Magensekretionsanalysen bei Frühgeborenen in Abhängigkeit von der Reife

Susanne Barbara Heinrich

1981

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547022_0071

Susanne Barbara Heinrich

Magensekretionsanalysen bei Frühgeborenen in Abhängigkeit von der Reife

Aus der Chirurgischen Poliklinik der Universität München
Direktor: Professor Dr. F. Holle

und aus dem

Städtischen Krankenhaus München-Harlaching, Kinderabteilung
Chefarzt: Professor Dr. K.-D. Tympner
Leitender Arzt: Dr. P. Mayser

Magensekretionsanalysen bei Frühgeborenen in Abhängigkeit von der Reife

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Susanne Barbara Heinrich
München

1981

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin
der Universität München

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Berichterstatter:	Professor Dr. W. L. Brückner
Mitberichterstatter:	Professor Dr. F. Holle
Dekan:	Professor Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 15. Januar 1981

Satz und Druck: C. H. Beck'sche Buchdruckerei Nördlingen

Meinen Eltern
in Dankbarkeit

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 1

2 Literaturüberblick 2
2.1 Ulcus pepticum und Magenperforation beim Neugeborenen 2
2.2 Salzsäuresekretion beim Neugeborenen 3
2.3 Ulcusätiologie 4
2.4 Physiologie der Magensekretion 5

3 Material und Methoden 11
3.1 Patientengut 11
3.2 Entnahme des Magensaftes 11
3.3 Analyse der Magensaftproben 12
3.4 Statistische Auswertung 14

4 Ergebnisse 16
4.1 Volumen 17
4.2 Azidität 21
4.3 Eiweiß 29
4.4 Pepsin 31
4.5 Anorganisches Phosphat 33
4.6 Magnesium 35

5 Diskussion 37

6 Zusammenfassung 42

Anhang:
Tabellen 43
Literaturverzeichnis 87
Danksagung 93
Lebenslauf 95

1 Einleitung

Magen- und Duodenalulzera bei Früh- und Neugeborenen sind vermutlich viel häufiger als bisher angenommen wurde. Da die Diagnose sehr schwierig ist und meist nur aufgrund von Komplikationen gestellt werden kann (Perforation, Blutung, Tod), werden Ulzera, die spontan abheilen, nicht entdeckt.

Zur Ätiopathogenese wurden viele Überlegungen angestellt, aber bisher nur wenige erhellende Untersuchungen durchgeführt. Als ein wesentlicher Faktor wird die schon lange bekannte Hyperazidität des Magensaftes beim Neugeborenen in den ersten Lebenstagen angesehen.

Über die Entwicklung der Magensekretion beim Feten ist jedoch noch relativ wenig bekannt. Brückner und Mitarbeiter[8,9,10] haben deshalb zunächst die Magensekretionsverhältnisse bei *Hunde*feten untersucht und dabei Stimulationstests angewendet.

Aufgabe vorliegender Dissertation war es, in Fortführung dieser Arbeiten nun die Magensekretion beim *menschlichen* Frühgeborenen in Abhängigkeit von der Reife zu untersuchen.

2 Literaturüberblick

2.1 Ulcus pepticum und Magenperforation beim Neugeborenen

Noch 1938 schrieb Finkelstein (zit. bei Hartl[28]), daß »eine Ulkuskrankheit, entsprechend der beim Erwachsenen bekannten, beim Säuglings- und Kleinkindesalter noch nicht beobachtet worden sei« und daß es »in diesen Frühperioden nur sekundäre Ulzera im Zusammenhang mit verschiedenen primären Erkrankungen gebe«. 1954 aber betont Nelson (zit. bei Hartl[28]), daß ein peptisches Geschwür in allen Altersstufen des Kindes vorkomme, auch schon in der Neugeborenenperiode. In dieser Altersstufe seien vor allem unreife Kinder und Frühgeborene betroffen. McCormick[35] führt eine Häufigkeit von 25% im Sektionsgut an.

Herzog et al.[29] beschreiben ein durch Sectio entbundenes reifes Neugeborenes, das zwölf Stunden nach der Geburt erstmals hellrotes Blut erbrach. Bei der Operation wurde ein scharf ausgestanztes, 2 mm großes Ulcus ventriculi entdeckt. Ein blutendes Ulcus im Bulbus duodeni bei einem ebenfalls durch Kaiserschnitt zur Welt gekommenen Kind wird von Resch et al.[43] berichtet. In der Familienanamnese fand sich beim Vater und beim Großvater ein Ulcus duodeni bezw. ventriculi. Die Mutter litt während der gesamten Schwangerschaft unter gastritischen Beschwerden.

Es gibt noch eine Reihe ähnlicher Publikationen (Fincke u. Vogel[22], Hartl[28], Carcassonne[13]).

Der Entstehungsmechanismus dieser Ulzerationen und Perforationen im Magendarmtrakt bei Neugeborenen ist noch weitgehend unklar. Hartl[28] unterscheidet aufgrund der Histologie primäre bezw. chronische und sekundäre bezw. akute Geschwüre (als Folge von Enteritis, Sepsis, Verbrennung usw.).

Von den meisten Autoren wird auf der einen Seite besonders die perinatale Asphyxie bei komplizierten Geburten diskutiert, die zu ischämischen Nekrosen der Magen-Darm-Wand und damit zu Ulzeration und Perforation führe. Auch einer zentralnervösen Schädigung wird Bedeutung zugemessen. Nach Kiesewetter (zit. bei Fincke[22])

setzt der Geburtsstreß eine neurohumorale Kettenreaktion über Hypothalamus, Hypophysenvorderlappen und Nebenniere in Gang, die über vermehrte Cortisonbildung und Verstärkung der Salzsäuresekretion zur Autodigestion des Magens führen könne.

Auf der anderen Seite wird bei den bereits bei der Geburt bestehenden chronischen Geschwüren auch eine pränatale Entstehung angenommen, die möglicherweise mit der von vielen Autoren beschriebenen Hyperazidität des Magensaftes in der Neugeborenenperiode zusammenhängt. Im folgenden Abschnitt soll darauf besonders eingegangen werden.

2.2 Salzsäuresekretion beim Neugeborenen

Schon 1913 kam Hess[30] aufgrund umfangreicher Untersuchungen bei Neugeborenen kurz nach der Geburt zu dem Schluß, daß es eine pränatale (d. h. fetale) Salzsäuresekretion geben müsse, da er bereits vor der ersten Nahrungsaufnahme bei vielen Kindern eine sehr hohe Säuresekretion (über Stunden hinweg) messen konnte, welche die nach einigen Tagen gefundenen Werte weit übertraf. Auch Pepsin wurde festgestellt.

Diese Ergebnisse wurden später vielfach bestätigt (Miller[38], Ebers et al.[20], Avery et al.[5]). Griswold u. Shohl[27] veröffentlichten 1925 ihre Magensaftuntersuchungen bei 25 Neugeborenen im Alter von 15 Minuten bis 14 Stunden. Der pH-Wert lag im Bereich von 1,7 bis 4,4 mit einem Mittelwert von 2,6; 88% der Proben hatten einen pH-Wert < 3. Am fünften und am zehnten Lebenstag wurden eine Stunde nach einer Testmahlzeit ähnliche Ergebnisse gemessen. Eine Kontrollgruppe von Kindern im Alter von 3 bis 19 Monaten wies dagegen eine wesentlich geringere Säurekonzentration auf.

Die wohl ausführlichste Studie stammt von Huhtikangas[32], der 1937 bei 405 Neugeborenen vor der ersten Nahrungsaufnahme die Reaktion des Magensaftes in sehr kurzen Abständen verfolgte.

15 Minuten nach der Geburt war die Reaktion noch neutral bis alkalisch, wurde aber bis zur fünften Stunde zunehmend sauer. Nach 5 bis 24 Stunden lag der mittlere pH-Wert bei 1,45; bei zwei Kindern war

er < 1. In einer ähnlich angelegten Studie von Ebers et al. 1956[20] lag der mittlere pH nach 5 Stunden bei pH 2,2.

Die Ursache für die Zunahme der Azidität während der ersten Lebensstunden sah Huhtikangas[32] in der beginnenden Funktion der HCl-sezernierenden Zellen. Die Kreislaufumstellung bei der Geburt führe zu einer verstärkten Durchblutung der Magenschleimhaut, wodurch die Drüsentätigkeit angeregt werde. Huhtikangas[32] erwähnte aber auch, daß die Reaktion des Mageninhalts auch von den während der Geburt verschluckten Substanzen, vor allem Fruchtwasser, bestimmt werde, und nahm an, daß der Magen 5 Stunden nach der Geburt keine fremden Substanzen mehr enthalte. Er hatte vor der eigentlichen Probenentnahme den Magensaft nicht abgesaugt. Avery et al.[5] fanden dementsprechend nach einer Magenspülung eine deutlich höhere Azidität.

Auch bei Frühgeborenen wurde bereits am ersten Lebenstag eine hohe Azidität des Magensaftes gefunden (Pollitzer 1921, zit. bei Huhtikangas[32]; Ames 1960[4]).

2.3 Ulcusätiologie

Die Ätiopathogenese der gastroduodenalen Geschwüre ist bis heute noch nicht restlos geklärt. Schon lange weiß man von den digestiven und korrosiven Wirkungen der Salzsäure und des Pepsins. Eine Vermehrung der Sekretionsraten dieser Substanzen wurde als wesentlicher Auslösemechanismus beider Ulcusformen angesehen. Noch 1956 meinte Dragstedt[19], daß das Duodenalulcus durch nervös bedingte Magensafthypersekretion verursacht werde, dagegen das Ulcus ventriculi durch eine Sekretionsvermehrung aufgrund verlängerter oder exzessiver, humoral oder hormonal gesteuerter Gastrinfreisetzung aus dem Antrum. Als Beweis führte er die Rezidivfreiheit von Ulcera duodeni nach Vagotomie an, dagegen das Entstehen von Ulcera ventriculi nach Vagotomie, wenn eine Pylorusstenose bestand oder sich entwickelte. Er vermutete eine durch die Stenose bedingte Rentention der Nahrung, die über Gastrinfreisetzung zu einer stark vermehrten Säuresekretion führe.

Allgemein schon lange bekannt ist die Tatsache, daß Patienten mit Ulcus ventriculi meist eine normale oder sogar verminderte basale Säuresekretion aufweisen. Deshalb bestritt FINKELSTEIN (in DRAGSTEDT[19]) DRAGSTEDT's Konzept der Ulcusentstehung. Er sah vielmehr in der peptischen Aktivität des Nüchternsaftes die entscheidende Ursache für beide Geschwürsarten, insbesondere jedoch für das Ulcus ventriculi. GRAY (in DRAGSTEDT[19]) sprach sich wie auch andere Autoren für die große Bedeutung einer säuresekretionssteigernden Wirkung des ACTH und der Nebennierenrindensteroide aus.

Die Bedeutung des Magenschleims als Schutzfaktor gegen die Andauung der Magenwand und die Verminderung dieses Schutzmechanismus als wichtiger Faktor für die Genese des Ulcus ventriculi wurden damals noch nicht diskutiert.

Heute herrscht Einigkeit in der Grundvorstellung, daß auf der einen Seite das Überwiegen aggressiver Faktoren (Säurewirkung, proteolytische Aktivität) für das Ulcus duodeni und die Minderung protektiver Faktoren (festhaftende Schleimschicht auf der Magenschleimhautoberfläche) insbesondere durch NNR-Steroide und Antirheumatika wie z. B. Acetylsalicylsäure für das Ulcus ventriculi wesentlich sind. Die Anwesenheit von Salzsäure auch in geringer Konzentration ist aber auch für die Entstehung des letzteren unbedingt notwendig.

Ursachen für eine vermehrte Salzsäuresekretion sind: erhöhter Vagotonus, vermehrte Gastrinfreisetzung durch erhöhte G-Zellen-Aktivität, erhöhte Belegzellzahl, gesteigerte Ansprechbarkeit auf stimulatorische Reize, Versagen der Hemm-Mechanismen.

2.4 Physiologie der Magensekretion

Die wesentlichen Bestandteile des Magensekrets sind Salzsäure, Pepsinogen, Intrinsic Faktor, Elektrolyte und Schleim.

2.4.1 HCl und die Belegzellen

Salzsäure und Intrinsic Faktor werden in den Belegzellen gebildet, die im Fundus und Corpus des Magens in reicher Anzahl vorkommen.

Tominaga[52] konnte allerdings Belegzellen auch im Antrum nachweisen, selbst bei Neugeborenen, und betrachtete sie als normale Zellkomponente der pylorischen Drüsen.

Eine direkte Beziehung zwischen Salzsäuresekretion und Belegzellmasse gilt heute als gesichert. Patienten mit Ulcus duodeni weisen eine höhere Belegzellmasse auf als Gesunde oder Patienten mit Ulcus ventriculi und beim Zollinger-Ellison-Syndrom ist sie sechs- bis achtmal so hoch. Cox u. Barnes und Tongen (zit. bei Polacek[42]) konnten bei Versuchstieren durch Histaminstimulation eine Belegzellhyperplasie und damit verbunden einen deutlichen Anstieg der Säuresekretion hervorrufen. Schmidt et. al.[49] fanden eine sehr enge Korrelation zwischen der maximalen Säure-Gesamtmenge unter Pentagastrininfusion und der Belegzellzahl im Biopsiematerial, und zwar unabhängig von verschiedenen Magenerkrankungen. Sie bestätigten damit frühere Untersuchungsergebnisse.

Bereits 1880 berichtete Toldt (zit. bei Huhtikangas[32]), daß bei der Geburt die Drüsenzellen der Magenschleimhaut schon voll entwickelt seien und daß diese pro Flächeneinheit ebenso viele Drüsengänge wie bei Erwachsenen aufweisen. Dagegen fanden Polacek u. Ellison[42] 1966 bei Neugeborenen, die am ersten Lebenstag verstorben waren, eine im Vergleich zum Erwachsenen pro Flächeneinheit zwei- bis dreimal so große Parietalzellmasse.

Die Belegzellen beginnen sich, nach den grundsätzlichen Untersuchungen von Salenius[48], etwa in der elften Schwangerschaftswoche zu entwickeln. Sie sind ab diesem Zeitpunkt histochemisch nachweisbar, haben aber bei Geburt noch nicht ihre vollständige Reife erlangt.

2.4.2 Pepsin und die Hauptzellen

Die pepsinogenproduzierenden Hauptzellen entwickeln sich nach Grayzel beim Feten erst im achten bis neunten Monat. Im zehnten Monat erfolgt dann eine rasche Zunahme der pepsinogenhaltigen Granula, so daß das reife Neugeborene etwa ein Drittel des Granulagehalts des Erwachsenen besitzt, das Frühgeborene dagegen weniger.

Das optimale Milieu für die proteolytische Aktivität des Pepsins liegt bei pH 1,2 bis 3. Man war lange der Ansicht, daß das Pepsin im Magen

optimale Wirkungsbedingungen vorfände, weil die Reaktion der abgesonderten Salzsäure extrem sauer ist (pH 0,8 bis 2) und mit der Spitze der Pepsinaktivitätskurve zusammenfällt. Diese Auffassung hat sich aber als falsch erwiesen, denn gerade das zu verdauende Eiweiß puffert aufgrund seiner enormen Pufferkapazität das Säuremilieu auf einen Bereich von pH 3 bis 5 ab, in dem das Pepsin unwirksam ist. Da die Pufferkapazität mit der kontinuierlichen Zersetzung des Speisebreis auch noch zunimmt, dient die fortlaufend sezernierte Salzsäure in erster Linie dazu, die frisch entstandenen Puffer abzusättigen. Erst wenn der Magen leer zu werden beginnt, kann sich also die Azidität des Chymus erhöhen (Buchs[12]). Nach heutigem Wissen gibt es sieben bis acht chemisch eng miteinander verwandte Pepsine, die alle ihr pH-Optimum unter pH 3 haben und nur z. T. sehr schwache Nebengipfel bei pH 5,6 bis 7,0 besitzen, so daß der Hauptanteil der Eiweißspaltung wohl erst im Darm durch Trypsin erfolgt und durch die Pepsine höchstens eingeleitet wird.

2.4.3 Regulation der Säure- und Pepsinsekretion

Ein starker Zusammenhang zwischen der HCl- und der Pepsinsekretion ist allgemein festgestellt worden, jedoch reagieren Haupt- und Belegzellen auf einen bestimmten Stimulus nicht völlig gleich. Als stärkste Stimuli für die Magensekretion gelten Histamin, Gastrin und Insulin, das über die ausgelöste Hypoglykämie zur vagalen Aktivitätsvermehrung führt.

Nach verschiedenen Autoren (Ebers u. Smith[20], Lambert et. al.[33], Hirschowitz[31]) reagieren die Belegzellen am stärksten auf Histamin oder Gastrin, die Hauptzellen aber auf cholinerge Reize. Ebers u. Smith[20] fanden eine enge positive Korrelation zwischen der maximalen Pepsingesamtmenge nach Insulin und der maximalen Säuregesamtmenge nach Pentagastrinstimulation. Die Sekretionsleistung beider Zellsysteme funktioniert nicht nach dem Alles-oder-nichts-Prinzip, sondern ist dosisabhängig.

Zur Prüfung der Magensekretion wird heute am häufigsten der maximale Pentagastrintest verwendet. Pentagastrin ist ein synthetisches Pentapeptid, dessen Struktur und Wirkung dem körpereigenen Gastrin

eng verwandt sind. Gegenüber dem früher meist verwendeten Histamin besitzt es den Vorteil einer besonders guten Verträglichkeit (Gheorgiu et al.[25]).

Unter normalen physiologischen Bedingungen bei Nahrungsaufnahme erfolgt die Sekretionssteigerung der Magenschleimhaut zunächst über die Vagusnerven, die sowohl indirekt über Gastrinfreisetzung aus dem Antrum als auch direkt die Corpus- und Funduszellen stimulieren (cephale Phase). Dann kommt es durch Kontakt des Speisebreis mit dem Antrum ebenfalls zur Gastrinfreisetzung und damit zur weiteren Sekretionsstimulation (gastrische Phase). In der anschließenden intestinalen Phase wird durch Freisetzung humoraler Substanzen durch die verschiedenen Nahrungsbestandteile die Säure- und Pepsinsekretion weiter gefördert oder gehemmt.

2.4.4 Der Magenschleim

Die Erforschung des Magenschleims mit der Aufdeckung seiner verschiedenartigen Komponenten erwies sich als ein äußerst schwieriges Kapitel. Aus den umfangreichen Untersuchungen vieler Autoren (Luhby et al.[34], Glass[26], Menguy et al.[37], Allen et al.[3], Schrager[50]) kristallisiert sich folgendes Grundmodell heraus:

Mukoide Drüsen im Kardia- und Pylorusbereich produzieren ein spärliches hochviskoses Sekret, das als Gleitmittel dient. Vom Oberflächenepithel des gesamten Magens wird ein viskoses, wasserunlösliches Sekret mit gering alkalischer Reaktion abgesondert, das die Magenwand als zäh haftendes Gel überzieht und offensichtlich von Pepsin nicht oder nur sehr langsam angegriffen werden kann. Die Nebenzellen der Magendrüsen sezernieren den wasserlöslichen unsichtbaren Anteil des Magenschleims, der etwa 20% beträgt (glanduläres Mucoprotein).

Biochemisch besteht der Magenschleim aus hoch- und niedermolekularen Mucoproteinpolymeren, die als prosthetische Gruppen Mucopolysaccharide besitzen. Nach Allen u. Snary[3] ist der wasserunlösliche sichtbare Schleim lediglich höher konzentriert und liegt deshalb als irreversibles Gel vor.

Eine Ansäuerung (pH-Abfall) des Magenmilieus ist nach Menguy u. Thompson[37] der potenteste Stimulus für die Schleimsekretion, wobei

nicht nur die Gesamtmenge steigt, sondern auch die Zusammensetzung sich ändert. Luhby et al.[34] fanden bei Patienten mit Ulcus duodeni eine im Vergleich zu Gesunden wesentlich höhere Mucoproteinkonzentration.

Über die Reaktion der schleimbildenden Zellen auf die oben genannten Stimuli der Magensekretion wird sehr Widersprüchliches berichtet, aber die meisten Autoren sind sich heute über die Wirkung von ACTH, Glucocorticoiden und bestimmten Antiphlogistika wie z.B. Acetylsalicylsäure einig: sie fanden eine signifikante Abnahme des Anteils an proteingebundenen Kohlehydraten (Sialsäuren, Hexosamine u.a.), wodurch die Resistenz der Mucosubstanzen gegenüber der Andauung durch protelytische Enzyme erheblich gemindert wurde (Menguy[36], Desbaillets[18], Thompson[37]).

Laut Menguy[37] unterliegt die Schleimsekretion jedenfalls nicht einer unmittelbaren Kontrolle durch das autonome Nervensystem. Nach mechanischer Reizung wird eine gesteigerte Schleimsekretion beobachtet.

Um die Proteinkonzentration im Magensaft zu bestimmen, ist die auch hier verwendete Biuret-Methode gut geeignet, da sie durch peptische Verdauung und Säurehydrolyse nicht beeinflußt wird. Die entstandenen Proteinspaltprodukte (Polypeptide) bewirken die gleiche Farbreaktion wie das Protein, von dem sie stammen.

2.4.5 Die Elektrolyte

Das Verhalten der Elektrolyte im Magensaft wurde unter basalen und unter stimulierten Verhältnissen untersucht. Ich will mich hier auf die Darstellung von Magnesium und anorganischem Phosphat beschränken.

Van Gertruyden u. Dujardin[23] berichteten 1964, daß die Magnesiumkonzentration nach Stimulation mit Histamin zunächst ansteige und bei fortgesetzter Stimulation wieder absinke. Aagard u. Christiansen[1] beobachteten während intravenöser Dauerinfusion von Histamin einen signifikanten Anstieg der Mg^{++}–Gesamtmenge mit Gipfelwerten nach 15 Minuten und dann einen Abfall auf ein konstantes Plateau mit Werten etwas über der basalen Gesamtmenge. Die

Konzentration dagegen fiel nach einem initialen Anstieg bis unter die Basalwerte ab. Insgesamt resultierten also ein Abfall der Konzentration und ein Anstieg der Gesamtmenge nach Dauerstimulation. Diese Ergebnisse wurden von VAGNE[53] und auch von SEMB[51] weitgehend bestätigt.

In Dosis-Wirkungs-Untersuchungen konnte von CHRISTIANSEN u. AAGARD[15] deutlich gezeigt werden, daß mit niedrigen Dosen Pentagastrin Gesamtmenge und Konzentration von Mg^{++} höher sind als mit hohen Dosen, die eine maximale Salzsäuresekretion bewirken. Das bedeutet eine negative Korrelation zwischen HCl und Mg^{++}. Gleiches gilt auch für Phosphat.

3 Material und Methoden

3.1 Patientengut

Bei 41 Frühgeborenen in der 26. bis 39. Schwangerschaftswoche wurden Magensekretionsanalysen durchgeführt. Es waren 21 männliche und 20 weibliche Kinder, darunter 5 Zwillingspaare. Das einzige Auswahlkriterium, nach dem die Kinder in die Studie aufgenommen wurden, war ein ausreichender Allgemeinzustand. Sämtliche Kinder lagen in Brutkästen; ein Teil von ihnen mußte über einen nasotrachalen Tubus künstlich beatmet werden. Eine initiale Infusionstherapie mit 10%iger Glucose-Lösung, Humanalbumin und Calcium war bei allen nach der Geburt eingeleitet worden; bei einigen war eine antibiotische Therapie nötig. Routinemäßig wurde auch der Magen abgesaugt.

Der Reifegrad bezw. die Schwangerschaftswoche wurde nach dem Petrussa-Index (Finger- und Zehennägel, Lanugobehaarung, Hoden, Labien usw.) bestimmt.

Die Untersuchungen erfolgten mit dem vollen Einverständnis der Eltern und unter ständiger Aufsicht der die Abteilung betreuenden Oberärztin.

3.2 Entnahme des Magensaftes

Der Zeitpunkt der Probeentnahmen war teilweise abhängig von organisatorischen Gegebenheiten und erfolgte in einem Zeitraum von 6 bis 43 Stunden (eine Ausnahme mit 60 Stunden) nach der Geburt, auf jeden Fall aber vor der ersten Nahrungsaufnahme, um eine Beeinflussung der Magensekretion durch diesen Faktor auszuschließen. Eine Verzögerung der ersten Nahrungszufuhr durch unsere Untersuchungen wurde aber streng vermieden.

Nach dem Einführen einer nasogastralen Sonde und Betten des Kindes in halber Linksseitenlage, was allerdings nur vorübergehend möglich war oder garnicht gelang, wurde der Magensaft mittels einer 5 ml-Spritze in etwa zweiminutigen Abständen aspiriert und in 10-Minuten-

Portionen in zur Volumenbestimmung geeichten Reagenzgläsern gesammelt, die sofort im Kühlschrank aufbewahrt und am selben Tage noch analysiert wurden.

Die erste 10-Minuten-Probe stellt die Residualfraktion dar. Anschließend wurde über 3×10 Minuten die Basalfraktion gesammelt und sofort danach mit Pentagastrin (Gastrodiagnost^R, Fa. Merck) in einer Dosierung von 6 g/kg Körpergewicht i.m. stimuliert. Der stimulierte Magensaft wurde in sechs 10-Minuten-Portionen gesammelt.

Das Absaugen des Magensaftes erforderte viel Geduld, da sich das Sonden-Ende häufig auch bei vorsichtigem Aspirieren an der Magenwand ansaugte. Durch zu heftiges Ziehen an der Spritze war es leicht möglich, Schleimhautläsionen zu setzen, welche die Proben durch Beimengung von frischem Blut unbrauchbar machten.

Eine korrekte Sondenlage am tiefsten Punkt des Magens war nicht gewährleistet, da im Interesse des Kindes auf eine röntgenologische Kontrolle verzichtet werden mußte. Auch war bei den intubierten Kindern eine Seitenlagerung nicht möglich, so daß nicht sicher ist, ob das abgesaugte Magensaftvolumen dem tatsächlich im Magen befindlichen entspricht.

3.3 Analyse der Magensaftproben

Volumen:

Dieses wurde sofort an den geeichten Reagenzgläsern abgelesen.

Azidität:

Die pH-Werte wurden mit dem Beckmann-pHmeter H_3 gemessen und nach der Moore'schen Tabelle die entsprechende H^+-Ionenkonzentration in meq/l bestimmt. Hieraus errechnete sich die Säuregesamtmenge in der Zeiteinheit.

Pepsinbestimmung nach Berstad:

Berstad[7] hat als Substrat für die enzymatische Pepsinwirkung menschliches Hb verwendet. Hämoglobin wird durch Pepsin hydrolysiert und

diese Reaktion wird nach genau 10 Minuten durch Ausfällen des restlichen Hämoglobins mit Trichloressigsäure (TCA) gestoppt. Nach Abfiltrierung des Präzipitates mißt man die optische Dichte der TCA-löslichen Spaltprodukte, die der Konzentration proportional ist (Gesetz von Lambert-Beer). Anhand einer Eichkurve für Pepsin kann man die Pepsinkonzentration der Proben errechnen.

Anleitung:

I. Substratlösung: 2,0 ml 2,5%iges Hämoglobin
0,5 ml 0,3 n HCl

II. Enzymlösung: 9,9 ml 0,01 n HCl
0,1 ml Magensaft
Von jeder Magensaftprobe werden zwei Enzymlösungen angesetzt und später der Mittelwert errechnet.

III. Blindwert: 2,0 ml Hb
0,5 ml 0,3 n HCl
5,0 ml 0,3 Trichloressigsäure
Es werden drei Blindwertlösungen hergestellt.

Substratlösung und Enzymlösung werden im Warmwasserbad fünf Minuten lang bei 25° ± 0,1°C erwärmt. Dann Zugabe von 0,5 ml Enzymlösung zu den Substrat- und Blindwertlösungen. Nach genau zehn Minuten wird die Reaktion durch Zugabe von 5 ml 0,3 n Trichloressigsäure gestoppt. Die Lösungen werden filtriert und die Filtrate im Beckmann-Photometer bei 280 nm gegen die Mischung aus den drei Blindwertlösungen gemessen. Die Blindwertmessung erfolgt gegen destilliertes Wasser.

Pepsin-Eichkurve:

Nach Berstad werden 30 mg kristallines Pepsin in wenig Aqua dest. aufgelöst und mit 0,01 n HCl auf 1000 ml verdünnt, um eine Pepsin-Standardlösung zu erhalten. Für unsere Zwecke war es jedoch erforderlich, eine wesentlich niedriger konzentrierte Standardlösung herzustellen, um den Bereich unserer sehr niedrigen Extinktionswerte

abzudecken. Wir lösten je 3,125 mg und 5 mg in 1000 ml. Nach folgendem Schema wird eine Verdünnungsreihe hergestellt:

	I	II	III	IV	V
Pepsinstandard	0,1 ml	0,2 ml	0,3 ml	0,4 ml	0,5 ml
Substratlösung	2,5 ml	2,5 ml	2,5 ml	2,5 ml	2,5 ml
0,01 n HCl	0,4 ml	0,3 ml	0,2 ml	0,1 ml	–.—

Aus der Eichkurve lassen sich leicht die durch Extinktion bestimmten Pepsinkonzentrationen der Magensaftproben ablesen.

Proteinbestimmung:

Wir verwendeten den Testsatz der Firma Merck (Merckotest Nr. 3327) zur Gesamteiweißbestimmung nach der Biuret-Methode.

Anorganisches Phosphat:

Bestimmung mit Merckotest Nr. 3331. Prinzip: Phosphat bildet mit Natriummolybdat Phosphormolybdat. Durch Reduktion mit p-Methylaminophenolsulfat wird Phosphormolybdat in kolloidales Molybdänblau übergeführt, das photometrisch bestimmt werden kann.

Magnesium:

Bestimmung mit Merckotest Nr. 3338. Prinzip: Magnesium bildet mit dem blauen Farbreagenz in Alkohol einen löslichen roten Farbkomplex, dessen Farbtiefe proportional der vorhandenen Magnesiumkonzentration ist und photometrisch bestimmt wird.

3.4 Statistische Auswertung:

Zur Darstellung des Zusammenhangs zwischen den verschiedenen Meßgrößen wurde der Korrelationskoeffizient verwendet (Maßkorrelationskoeffizient r nach Bravais-Pearson).

Die Rangvarianzanalyse nach FRIEDMANN diente zur Prüfung der Änderung der Sekretionsverhältnisse durch die Stimulation.

Mit dem MANN-WHITNEY-Test (parameterfreier Vergleich zweier unabhängiger Stichproben) wurde der Einfluß von Geschlecht und Intubation auf die Sekretionsverhältnisse untersucht (s. SACHS, Angewandte Statistik[47]).

4 Ergebnisse

Beschaffenheit der Magensaftproben:

In keinem Fall gewannen wir einen klaren, flüssigen Magensaft, wie er bei Erwachsenen und größeren Kindern sowie bei Hunden und Katzen beschrieben ist, wo man, falls hier nicht-lösliche Schleimanteile enthalten sind, diese durch Zentrifugieren sehr gut vom eigentlichen Magensaft trennen kann.

Dies gelang bei unseren Proben nicht, möglicherweise unter anderem wegen der geringen Volumina, die meistens im Bereich von 0,2 bis 0,7 ml lagen. Die Proben unserer Frühgeborenen waren größtenteils zäh-schleimig, oft milchig-trüb und manchmal schaumig; bei mehreren Kindern enthielten sie deutlich Blutbeimengungen, die durch Schleimhautläsionen erklärbar sind, oder waren durch Gallereflux gelb ver-

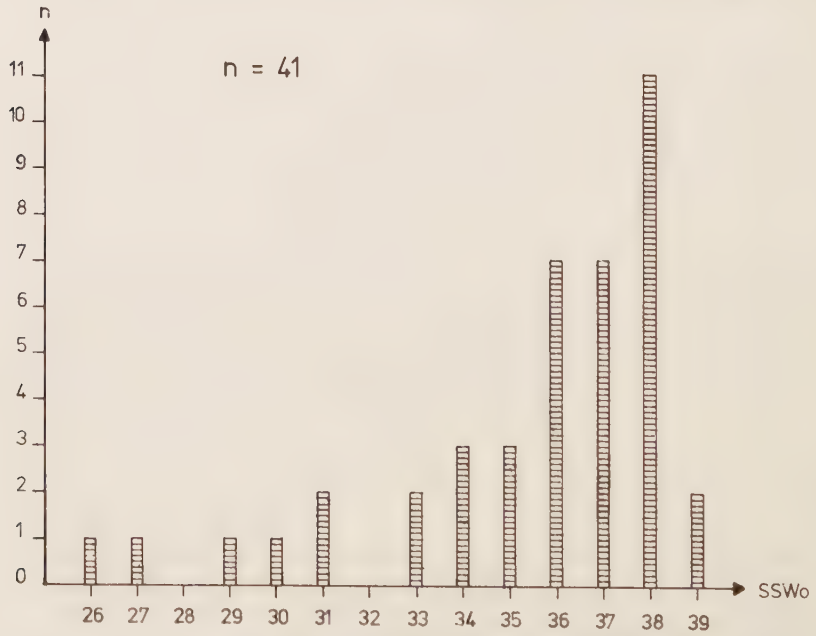

Abb. 1: Alters-Verteilung der Frühgeborenen nach Schwangerschaftswochen (SSWo)

färbt. Derartige Proben konnten wir natürlich nicht verwerten, da die Ergebnisse (insbesondere die Azidität) dadurch verfälscht worden wären. So kommt es, daß für die statistische Auswertung nicht alle 41, sondern je nach Untersuchung nur 30 bis 32 Kinder herangezogen wurden. (Beispielsweise konnten wir die Basalfraktion einer Probenserie im Vergleich mit der Basalfraktion anderer Kinder auswerten, auch wenn die stimulierte Fraktion der selben Serie wegen Blut- oder Gallebeimengungen verworfen werden mußte.)

Bei zwei Kindern konnte überhaupt kein Magensaft gewonnen werden.

Die Meßergebnisse wurden in Abhängigkeit von Schwangerschaftswoche, Körperoberfläche, Geschlecht und Alter zum Zeitpunkt der Untersuchung (Stunden) betrachtet. Auch ein möglicher Einfluß durch Intubation wurde überprüft.

Zur Bestimmung der Basalsekretion wurden die zunächst getrennt aufgefangenen drei Zehn-Minuten-Proben vereinigt, da die Einzelvolumina teilweise für eine Bestimmung mit dem Beckmann-pH-Meter zu gering waren. In der Auswertung ist also jeweils nur ein Wert für die Basalfraktion angeführt. Dieser entspricht dem Mittelwert der ursprünglichen drei B-Fraktionen.

4.1 Volumen (ml)

Residualvolumen (V_R):

n = 32
Bereich: 0,4 ml – 5 ml
Mittelwert: 1,36 ml
Da das Residualvolumen eine über einen unbestimmten Zeitraum unter nicht definierten Bedingungen im Magen angesammelte Menge an Sekret darstellt, wurde es sinnvollerweise statistisch nicht weiter ausgewertet.

Basalvolumen (V_B):

Bereich: 0,0 ml/10 Min. – 0,97 ml/10 Min.
Mittelwert: 0,37 ml/10 Min.
Korrelation zwischen V_B und Schwangerschaftswoche (SSWo):

$r = 0{,}421$

Signifikanztest (einseitiger Test):

$n = 30$ $\qquad r_{0{,}05} = 0{,}306$
$\nu = 28$ $\qquad r_{0{,}01} = 0{,}423$

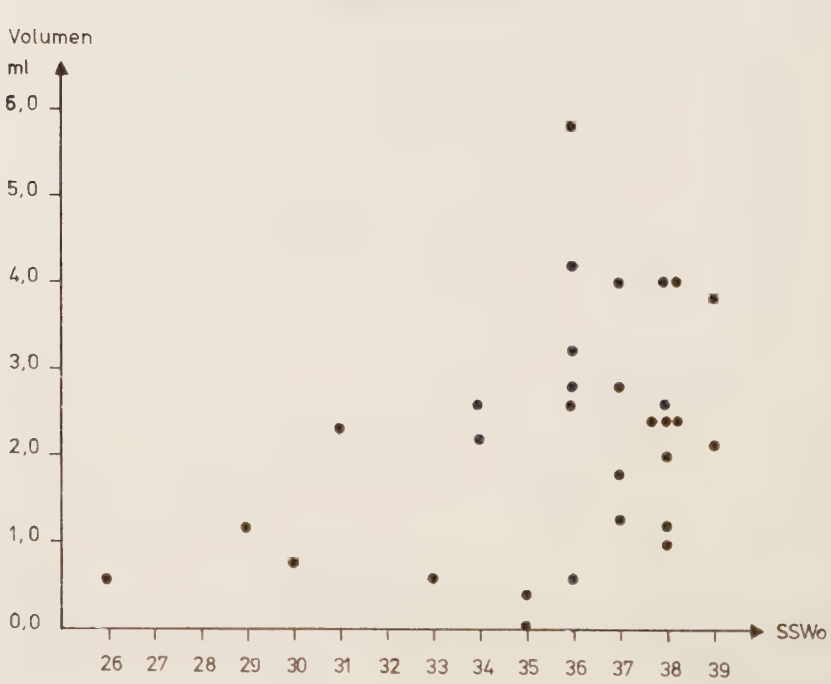

Abb. 2: Korrelation zwischen basalem Magensaftvolumen und Schwangerschaftswoche (SSWo)

Es fand sich eine schwach positive Korrelation zwischen Basalvolumen und Schwangerschaftswoche, die auf dem 5%-Niveau signifikant ist, annähernd auch auf dem 1%-Niveau.

Stimuliertes Volumen (V_S):

Bereich: 0,2 ml/Std. – 6,5 ml/Std.
Mittelwert: 2,61 ml/Std.
Korrelation zwischen V_S und SSWo: r = 0,475
Signifikanztest (einseitiger Test):

n = 30 $\qquad r_{0,01} = 0,423$
ν = 28

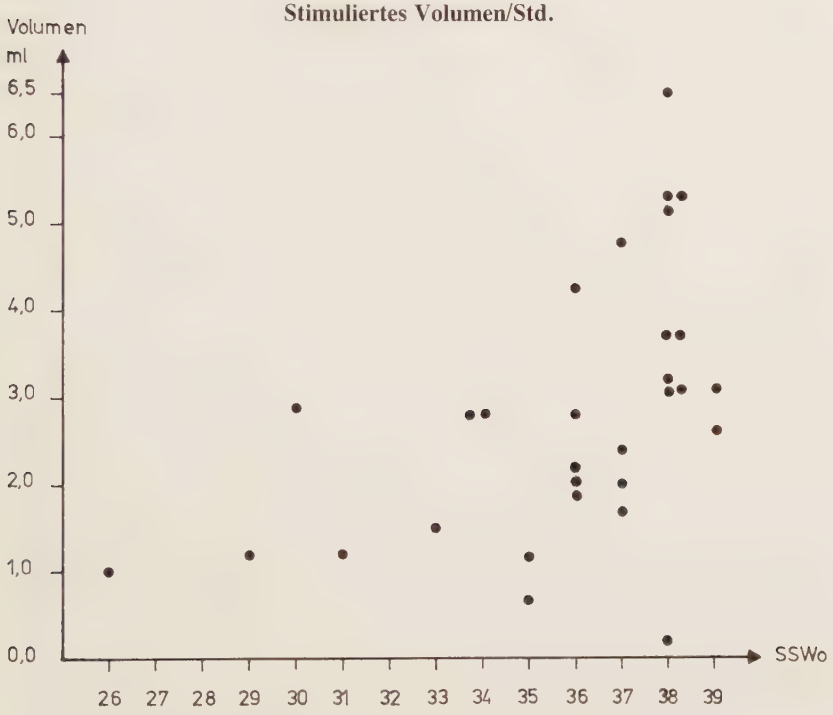

Abb. 3: Korrelation zwischen Magensaftvolumen nach Stimulation und Schwangerschaftswoche (SSWo)

Mittelwerte der einzelnen 10-Minuten-Fraktionen:

S_1	(0 – 10 Min.)	0,44 ml	S_4	(30 – 40 Min.)	0,40 ml
S_2	(10 – 20 Min.)	0,76 ml	S_5	(40 – 50 Min.)	0,36 ml
S_3	(20 – 30 Min.)	0,51 ml	S_6	(50 – 60 Min.)	0,41 ml

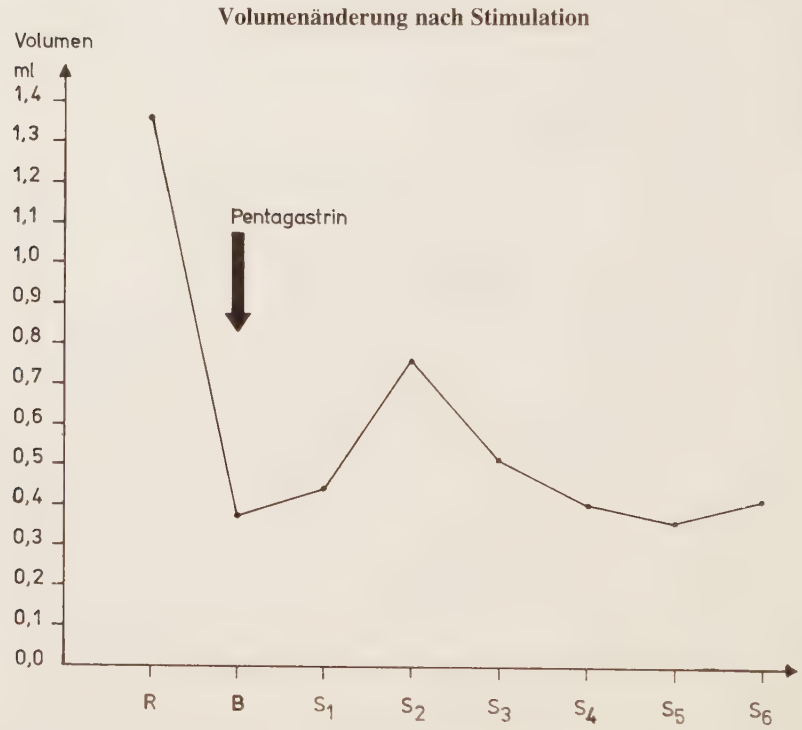

Abb. 4: Volumenänderung nach Stimulation

Rangvarianzanalyse zur Prüfung der Volumenänderung nach Pentagastrinstimulation (FRIEDMANN-Test):

$$\chi^2 = 3{,}78$$

Signifikanztest:

$N = 31$ $\qquad$ $\chi^2_{0{,}01} = 16{,}81$

$K = 7$ $\qquad$ $\chi^2_{0{,}05} = 12{,}59$

In der Abbildung 4 zeigt sich ein Anstieg des Magensaftvolumens nach Stimulation, das in der 10. bis 20. Minute (S_2) seinen Gipfelwert hat, dann wieder abfällt und bei S_5 annähernd dem Basalwert entspricht. Diese Volumensteigerung ist allerdings nicht signifikant. Der Kurvenverlauf ähnelt dem der Säuresekretion, bei der sich allerdings maximale Werte nach 20 bis 30 Minuten (S_3) finden.

Das stimulierte Volumen ist mit der Schwangerschaftswoche signifikant auf dem 1%-Niveau korreliert, d.h. die durch Stimulation erreichbare Sekretionsmenge steigt mit dem Alter des Feten. Dieser Zusammenhang ist relativ schwach, jedoch stärker als zwischen V_B und SSWo.

4.2 Azidität (H^+ meq/l und pH)

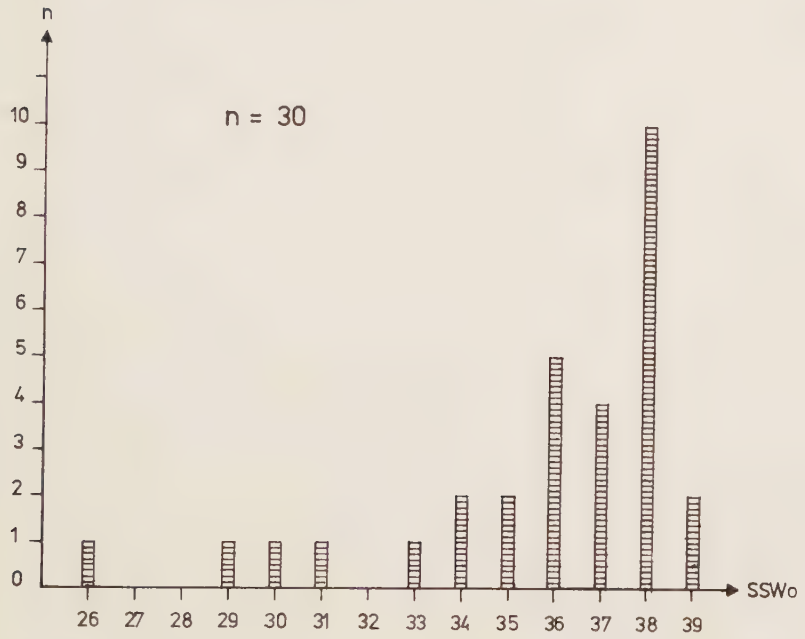

Abb. 5: Altersverteilung der Frühgeborenen nach der Schwangerschaftswoche (SSWo)

Residualfraktion

H^+-Konzentration:

Bereich: 0,0 meq/l – 56,4 meq/l
pH 7,1 – pH 1,35

Mittelwert: 8,87 meq/l
pH 2,14

Die Berechnung der Gesamtsäure erscheint nicht sinnvoll (siehe Volumen).

Korrelation zwischen H^+_R und SSWo: $r = 0{,}159$

Signifikanztest (einseitiger Test):

$n = 30$ $\quad r_{0,05} = 0{,}306$

$\nu = 28$ $\quad r_{0,01} = 0{,}423$

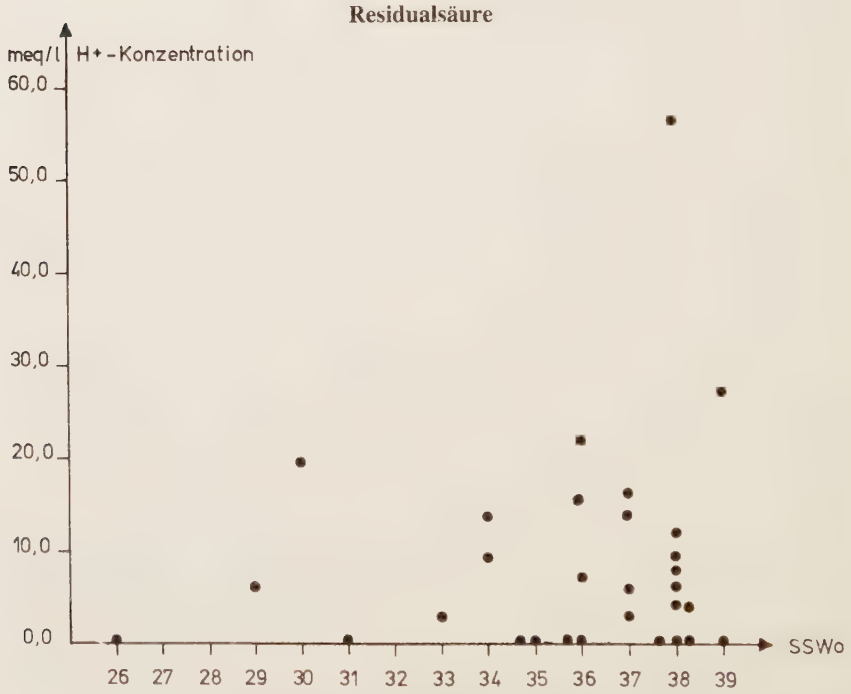

Abb. 6: Korrelation zwischen residualer Säurekonzentration und Schwangerschaftswoche (SSWo)

Die höchste residuale Säurekonzentration fand sich bei einem Kind der 38. Schwangerschaftswoche. Bei einem Korrelationskoeffizienten von r = 0,159 besteht jedoch praktisch kein Zusammenhang zwischen der H^+-Ionenkonzentration und der Schwangerschaftswoche (SSWo).

Basalsekretion

H^+-Konzentration:

Bereich: 0,0 meq/l – 24,7 meq/l
pH 7,5 – pH 1,7

Mittelwert: 4,75 meq/l
pH 2,41

Gesamtsäure:

Bereich: 0,0 meq/10 Min. – 15,64 meq/10 Min.

Mittelwert: 1,94 meq/10 Min.

Korrelation zwischen H^+-Konz. und SSWo: r = 0,328
Korrelation zwischen H^+-Konz. und Körperoberfläche: r = 0,335
Korrelation zwischen H^+-Konz. und Alter[1]: r = 0,303
Korrelation zwischen SSWo und Körperoberfläche: r = 0,807

Signifikanztest:

n = 30 $r_{0,05} = 0,306$
ν = 28 $r_{0,01} = 0,423$

[1] Alter in Stunden nach der Geburt

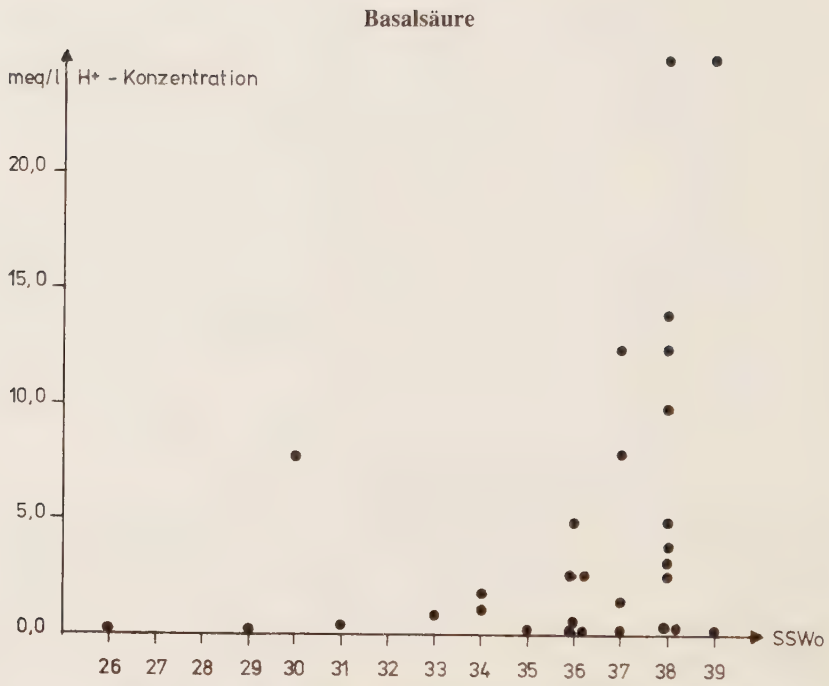

Abb. 7: Korrelation zwischen basaler Säurekonzentration und Schwangerschaftswoche (SSWo)

Es fand sich eine schwach positive Korrelation zwischen der basalen Säurekonzentration und der Schwangerschaftswoche, die auf dem 5%-Niveau signifikant ist. Die Korrelation zwischen Säurekonzentration und Körperoberfläche, die sich aus dem Körpergewicht und der Körpergröße errechnet, ist sehr ähnlich (geringfügig stärker), was nach dem hohen Korrelationskoeffizienten zwischen SSWo und Oberfläche zu erwarten ist. Die Beziehung zwischen Säurekonzentration und Alter des Kindes ist sehr schwach positiv und nicht signifikant.

Stimulierte Sekretion:

H^+-Konzentration: Bereich: 0,0 meq/l – 56,4 meq/l
pH 7 – pH 1,35

Gesamtsäure: Bereich: 0,0 meq/Std. – 130,9 meq/Std.

Mittelwerte der einzelnen 10-Minuten-Fraktionen:

	Konzentration (meq/l)	Gesamtsäure (meq/10 Min.)
S_1	3,42	2,79
S_2	7,76	5,13
S_3	10,50	7,83
S_4	7,47	4,01
S_5	7,89	4,87
S_6	4,13	2,17

Änderung der Säurekonzentration nach Pentagastrinstimulation (Friedmann-Test):

$$\chi^2 = 41{,}46$$

Signifikanztest:

$n = 18$ $\quad \chi^2_{0,05} = 12{,}39$
$k = 7$ $\quad \chi^2_{0,01} = 16{,}25$

Nach Stimulation kommt es zu einem signifikanten Säurekonzentrationsanstieg (1%-Niveau) mit einem Gipfelwert bei S_3.

Einfluß des Geschlechts auf die maximale Säurekonzentration (U-Test nach Mann-Whitney):

$$U = 120{,}5$$

Signifikanztest:

$\sigma^7 = 17$ $\quad$ Krit. Wert: $U_{0,10} = 83$
$\varphi = 15$ $\quad U_{0,05} = 75$
$\quad U_{0,01} = 60$

Einfluß der Intubation auf die maximale Säurekonzentration (U-Test):

$U = 65{,}5$

Signifikanztest:

Intub. = 11
nicht Intub. = 19

Krit. Wert: $U_{0,10} = 65$
$U_{0,05} = 58$
$U_{0,01} = 45$

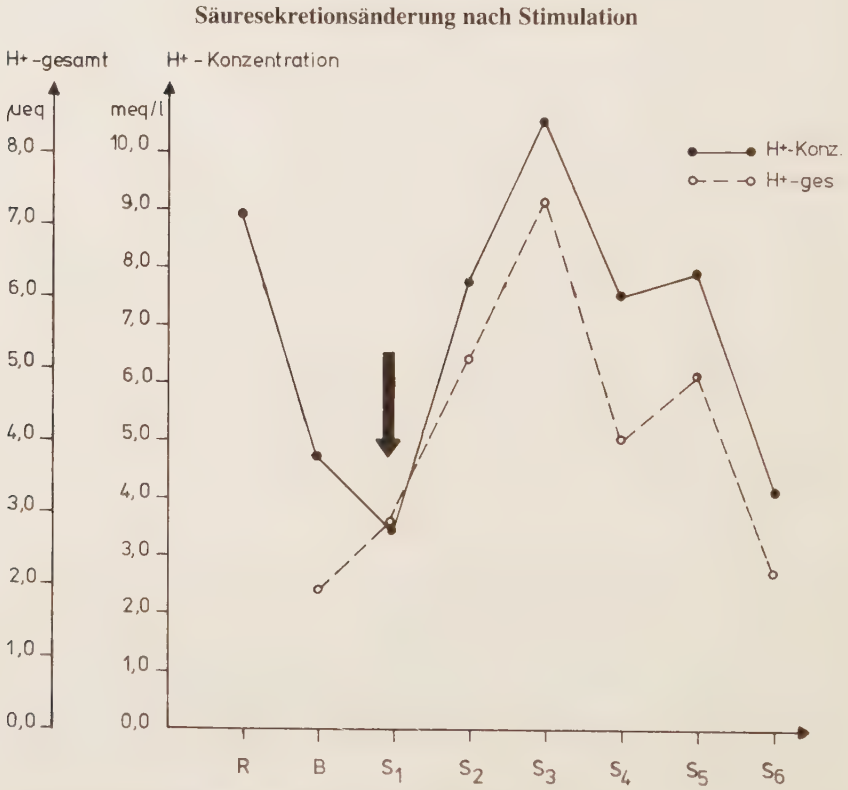

Abb. 8: Änderung der Säurekonzentration und der Säuregesamtmenge nach Stimulation

Mit dem U-Test konnte gezeigt werden, daß zwischen männlichen und weiblichen, intubierten und nicht intubierten Frühgeborenen bezüglich der maximalen Säuresekretion kein Unterschied besteht. (Die Nullhy-

pothese konnte selbst bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p = 0{,}10$ nicht verworfen werden.)

Korrel. zwischen max. H^+-Konz. und SSWo: $r = 0{,}504$
Korrel. zwischen max. H^+-Konz. u. Oberfläche: $r = 0{,}422$
Korrel. zwischen max. H^+-Konz. und Alter: $r = 0{,}300$
Signifikanztest (einseitiger Test):

$n = 30$ $\quad r_{0,05} = 0{,}306$
$\nu = 28$ $\quad r_{0,01} = 0{,}423$

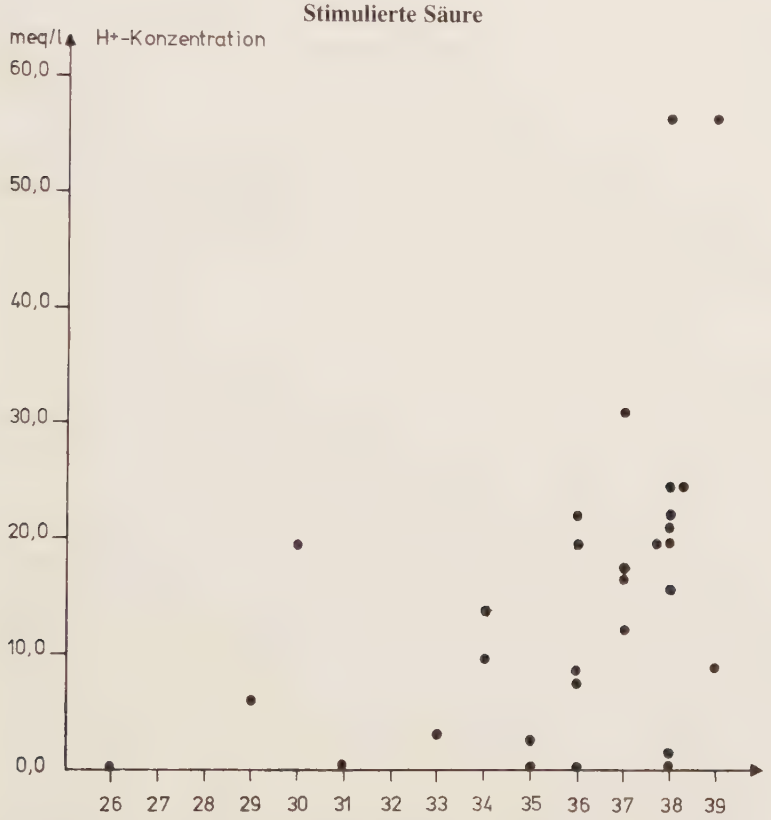

Abb. 9: Korrelation zwischen stimulierter Säurekonzentration und Schwangerschaftswoche (SSWo)

Der Wert der maximalen Säurekonzentration ist mit der SSWo positiv signifikant auf dem 1%-Niveau korreliert. Diese Korrelation ist stärker als diejenige zwischen basaler Säurekonzentration und SSWo. Zwischen maximaler Säurekonzentration und Körperoberfläche besteht ebenfalls eine signifikante Korrelation (knapp auf dem 1%-Niveau). Dagegen besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen der maximalen Säurekonzentration und dem Lebensalter des Kindes.
Korrelation zwischen der Gesamtsäure nach Stimulation und der Schwangerschaftswoche:

$$r = 0{,}405$$

Signifikanztest:

$$n = 30 \qquad r_{0.05} = 0{,}306$$
$$v = 28 \qquad r_{0.01} = 0{,}423$$

Da, wie oben dargestellt, auch das Magensaftvolumen mit zunehmendem Schwangerschaftsalter ansteigt, fand sich dementsprechend auch eine, wenn auch relativ schwache, positive Korrelation zwischen der Gesamtsäure nach Stimulation und der Schwangerschaftswoche, die auf dem 5%-Niveau signifikant ist.

Weitere Feststellungen zur Säuresekretion

Bei 19 von 30 Kindern war die H^+-Ionenkonzentration der Basalfraktion geringer als diejenige der Residualfraktion. Auf die mögliche Ursache wird in einem späteren Kapitel eingegangen.

Nur bei 19 von 30 ausgewerteten Fällen kam es durch die Stimulierung mit Pentagastrin zu einer deutlichen Steigerung der Säurekonzentration, während bei den übrigen 11 Kindern eine pH-Erniedrigung ausblieb; das Gleiche gilt für die Säuregesamtmenge (meq). Bei 5 dieser Kinder allerdings war der pH-Wert der Residual- oder Basalfraktion niedriger als 2,0 bezw. die H^+-Ionenkonzentration größer als 12,2 meq/l, und in einem Fall stellte der pH-Wert der R-Fraktion mit 1,35 (das entspricht 56 meq/l) den niedrigsten Wert der ganzen Studie dar (Nr. 5, 38. SSWo).

Bei zwei Frühgeborenen mit einer sehr kurzen Schwangerschaftsdauer (Nr. 26; 27. SSWo und Nr. 21; 31. SSWo) konnte über einen

Zeitraum von vierzig Minuten überhaupt kein Magensaft, auch nicht einmal Schleim, gewonnen werden, so daß auch auf eine Stimulation mit Pentagastrin verzichtet wurde, um diese Kinder nicht unnötig zu belasten. Nicht sicher auszuschließen, wenn auch sehr unwahrscheinlich, ist hier eine falsche Plazierung der Sondenspitze.

Das unreifste Kind mit der 26. SSWo (Nr. 31) zeigte bereits mit pH 5,3 der R-Fraktion einen Wert im schwach sauren Bereich. Eine Säuresekretionssteigerung konnte allerdings mit Pentagastrin nicht erzielt werden.

Ein weiteres relativ unreifes Kind in der 30. SSWo (Nr. 32) hatte bereits eine beachtliche Säurekonzentration mit pH max. 1,8, entsprechend 19,5 meq H^+/l. Bei einem Kind der 29. SSWo fanden wir einen maximalen pH von 2,3, entsprechend 6,10 meq H^+/l.

Andererseits fanden wir bei einem Zwillingspärchen in der 38. SSWo sehr niedrige maximale Säurewerte, nämlich bei Nr. 13 war pH 3,0 (1,21 meq H^+/l) und bei Nr. 14 war pH nur 4,3 (0,07 meq H^+/l).

4.3 Eiweiß

		B-Eiweiß		S-Eiweiß	
Nr.	SSWo	mg/%	mg/Std.	mg/%	mg/Std.
8	31	967	23,21	870	10,44
20	34	826	18,17	918	25,70
28	34	1330	34,58	1275	33,80
15	36	2190	61,32	954	26,70
4	36	681	21,79	681	13,30
22	36	808	46,86	996	35,80
12	37	1344	13,44	1241	21,10
33	37	1522	60,88	1294	62,07
36	38	1292	25,84	1006	37,74

(Fortsetzung der Tabelle S. 30)

(Fortsetzung der Tabelle von S. 29)

Nr.	SSWo	B-Eiweiß mg/%	B-Eiweiß mg/Std.	S-Eiweiß mg/%	S-Eiweiß mg/Std.
7	38	112	2,68	241	12,77
27	38	1870	74,80	2058	77,17
35	38	1384	33,22	1411	91,70
11	39	517	19,65	310	8,06
10	39	827	18,19	1758	54,50

Tabelle 1 (zu 4.3): Eiweißkonzentration und Gesamteiweiß der basalen und stimulierten Fraktionen von n = 14 Kindern

Die Proteinbestimmung, ebenso wie die Magnesium- und Phosphatbestimmung, scheiterte bei vielen Proben an zu geringen Volumen oder an der zu hohen Viskosität des Materials, die ein korrektes Pipettieren unmöglich machte. Anfänglich versuchten wir noch, den Einfluß der Pentagastrinstimulierung durch Messung jeder einzelnen 10-Minuten-Fraktion zu erfassen, was aber nur bei 8 Fällen möglich war (zum Vergleich wurde hier für die Konzentration auch der Mittelwert der Proben S_1 – S_6 berechnet). Bei weiteren 6 Fällen ermöglichte das Zusammengießen der Fraktionen S_1 – S_6 die Proteinbestimmung der Fraktion-S-gesamt.

Bei anderen 8 Kindern wurden neben der R- und der B-Fraktion vereinzelt 10-minütige S-Fraktionen erfaßt. Für statistische Berechnungen ist das vergleichbare Zahlenmaterial leider sehr gering.

Basalsekretion (n = 24):

Konzentration: 112 mg % – 2558 mg %
Mittelwert: 1051,6 mg %
Gesamteiweiß: 2,68 mg/Std. – 61,32 mg/Std.

Stimulierte Sekretion (Mittelwerte S_1 – S_6, n = 14):

Konzentration: 241 mg % – 2058 mg %
Mittelwert: 1072,36 mg %
Gesamteiweiß: 8,06 mg/Std. – 91,70 mg/Std.

Korrel. zwischen Eiweiß- und Säurekonzentration: $r = -0{,}039$
Korrel. zwischen Eiweißkonzentration und SSWo: $r = -0{,}106$
Signifikanztest (zweiseitig):

$n = 24$ $\qquad r_{0,05} = 0{,}404$
$\nu = 22$

Es ließ sich weder zwischen Säure- und Eiweißgehalt der Proben noch zwischen Schwangerschaftsalter und Eiweißproduktion im Magensaft ein Zusammenhang feststellen. Auch fand sich keine einheitliche Reaktion auf die Stimulation mit Pentagastrin.

4.4 Pepsin

Die oben beschriebenen Schwierigkeiten bei der Proteinbestimmung treffen auch hier zu.

		B-Pepsin		S-Pepsin	
Nr.	SSWo	mg %	mg/Std.	mg %	mg/Std.
31	26	0	0	26	0,26
32	30	15	0,24	20	0,58
33	37	11	0,44	0	0,00
37	37	0	0,00	31	0,20
39	37	10	0,18	16	0,38
40	37	18	0,50	11	0,22
41	38	10	0,24	12	0,37
35	38	12	0,28	0	0,00
36	38	8	0,16	14	0,52
19	38	12	0,32	0	0,00

Tabelle 2 (zu 4.4): Pepsinkonzentration und Gesamt-Pepsin in der basalen und in der stimulierten Fraktion

Basalsekretion (n = 10):

Konzentration:	0 mg % – 18 mg %
	Mittelwert: 9,6 mg %
Gesamtpepsin:	0 mg/Std. – 0,50 mg/Std.
	Mittelwert: 0,236 mg/Std.

Stimulierte Sekretion (Mittelwerte von $S_1 - S_6$; n = 9):

Konzentration:	0 mg % – 31 mg %
	Mittelwert: 0,144 mg %
Gesamtpepsin:	0 mg/Std. – 0,58 mg/Std.
	Mittelwert: 0,281 mg/Std.

Leider war hier die Gruppe der reiferen Kinder (37. und 38. SSWo) mit n = 8 überrepräsentiert, so daß sich eine Beziehung zwischen der Reife der Kinder (SSWo) und der Pepsinsekretion nicht untersuchen ließ. Eine deutliche Pepsinsekretion findet jedenfalls bereits bei einem Kind der 26. SSWo und einem Kind der 30. SSWo statt (Nr. 31 und Nr. 32). In beiden Fällen war nach der Stimulation ein Anstieg der Konzentration erkennbar.

Korrelation zwischen Pepsin- und Säurekonzentration:

$$r = -0{,}029$$

Signifikanztest (zweiseitig):

$$n = 18 \qquad r_{0,05} = 0{,}68$$
$$\nu = 16$$

Zwischen Säure- und Pepsinkonzentration der Magensaftproben war kein Zusammenhang feststellbar.

Bei 6 von 9 Kindern kam es durch Pentagastrin zu einer Steigerung von Pepsinkonzentration und Gesamtpepsin.

4.5 Anorganisches Phosphat (n = 15)

		B-Phosphat		S-Phosphat	
Nr.	SSWo	mg %	µg/Std.	mg %	µg/Std.
18	29	2,66	31,92	–	–
8	31	5,37	128,90	6,71	80,52
20	34	1,37	30,14	–	–
28	34	0,86	22,36	–	–
15	36	0,94	26,24	1,87	52,31
22	36	1,89	109,79	1,485	53,47
30	36	1,83	47,58	–	–
12	37	1,54	15,38	0,92	15,69
1	38	4,37	183,37	–	–
7	38	2,42	58,00	2,64	140,13
13	38	2,54	101,52	–	–
19	38	1,75	45,60	–	–
27	38	0,93	37,20	–	–
10	39	0,15	33,60	0,076	2,36
11	39	1,23	46,74	0,92	24,00

Tabelle 3 (zu 4.5): Phosphatkonzentration und Gesamtphosphat

Basalsekretion (n = 15):

Konzentration: 0,15 mg % – 5,37 mg %
Mittelwert: 1,99 mg %

Gesamtphosphat: 15,38 µg/Std. – 183 µg/Std.
Mittelwert: 61,22 µg/Std.

Stimulierte Sekretion (Mittelwerte $S_1 - S_6$; n = 7):

Konzentration: 0,076 mg % – 6,71 mg %
Mittelwert: 2,07%

Gesamtphosphat: 2,36 µg/Std. – 140,13 µg/Std.
Mittelwert: 52,64 µg/Std.

Korrelation zwischen Säurekonzentration und Phosphatkonzentration:

$$r = -0{,}094$$

Korrelation zwischen Phosphatkonzentration und SSWo:

$$r = -0{,}390$$

Signifikanztest (zweiseitig):

$$n = 17 \qquad r_{0.05} = 0{,}482$$

Auch hier fand sich, statistisch gesehen, keine Korrelation zwischen Säuregehalt und Phosphatgehalt der einzelnen Magensaftproben; ebensowenig war aufgrund des geringen Datenmaterials eine Beziehung zur SSWo feststellbar.

Eine einheitliche Reaktion auf Pentagastrinstimulation war nicht erkennbar.

4.6 Magnesium (n = 15):

		B-Magnesium		S-Magnesium	
Nr.	SSWo	mg %	µg/Std.	mg %	µg/Std.
18	29	1,37	16,46	–	–
8	31	1,21	29,14	1,52	18,22
20	34	0,87	19,14	–	–
28	34	1,37	35,62	1,24	32,70
15	35	0,94	26,24	1,16	32,42
22	36	1,27	73,66	1,35	48,78
30	36	3,33	86,58	1,23	26,39
12	37	1,62	16,23	1,62	27,59
1	38	4,80	211,60	–	–
7	38	0,47	11,21	1,42	75,52
13	38	1,06	42,32	–	–
19	38	1,49	38,66	–	–
27	38	1,43	57,20	–	–
10	39	0,78	17,07	1,22	37,91
11	39	1,62	61,67	1,81	47,09

Tabelle 4 (zu 4.6): Magnesiumkonzentration und Gesamtmagnesium

Basalsekretion (n = 15):

Konzentration: 0,47 mg % – 3,33 mg %
Mittelwert: 1,57 mg %

Gesamtmagnesium: 11,21 µg/Std. – 201,60 µg/Std.
Mittelwert: 48,85 µg/Std.

Stimulierte Sekretion (Mittelwerte $S_1 - S_6$; n = 9):

Konzentration: 1,16 mg % – 1,81 mg %
Mittelwert: 1,40 mg %

Gesamtmagnesium: 18,22 µg/Std. – 75,52 µg/Std.
Mittelwert: 38,51 µg/Std.

Korrelation zwischen Säurekonzentration und Magnesiumkonzentration:

$$r = 0{,}082$$

Korrelation zwischen Magnesiumkonzentration und SSWo:

$$r = 0{,}105$$

Es gilt die gleiche Aussage wie für den Phosphatgehalt des Magensaftes.

5 Diskussion

Nachdem in bisherigen Untersuchungen über die Magensekretionsverhältnisse bei Früh- und Neugeborenen meist nur die basale Nüchternsekretion analysiert wurde, setzten wir den bewährten Pentagastrintest ein, um im Hinblick auf die Ulcusentstehung beim Kind im Mutterleib auch die maximal mögliche Sekretionsleistung zu erfassen.

Brückner und Mitarbeiter[8] zeigten 1969, daß der fetale Hundemagen bereits während der letzten Schwangerschaftswoche – wobei eine Woche einem Neuntel der Schwangerschaft entspricht – Magensäure produziert, und daß eine direkte Stimulation des Feten mit Insulin, Histamin und Gastrin zu einem signifikanten Anstieg der Säureproduktion führt. An diese Ergebnisse anknüpfend, konnten Brückner et al.[9] in weiterführenden Studien nachweisen, daß auch eine Stimulation der Mutter einen Anstieg der Säureproduktion beim Feten zur Folge hat, somit also Insulin, Gastrin und Histamin die Plazenta passieren können. Die Reaktion des fetalen Magens auf mütterliche Stimulation mit Gastrin war relativ gering und entsprach der direkten fetalen Stimulation, während die Reaktion auf mütterliche Stimulation mit Histamin und Insulin deutlich höher war, aber nicht so stark wie bei direkter fetaler Stimulation.

In der vorliegenden Arbeit konnte nachgewiesen werden, daß beim menschlichen Frühgeborenen spätestens ab der 26. Schwangerschaftswoche Salzsäure produziert wird, was in Einklang steht mit dem durch Salenius[48] und Polacek u. Ellison[42] geführten histologischen Nachweis von Belegzellen beim Feten und reifen Neugeborenen. Die Säuresekretion war signifikant korreliert mit Schwangerschaftswoche, Gewicht und Körperoberfläche. Dudin (zit. bei Huhtikangas[32]) fand 1904 bei drei bis sechs Monate alten Feten eine noch neutrale Reaktion der Magenschleimhaut. Hier war bei einem Drittel der Fälle der maximal erreichbare pH-Wert kleiner als 2. Dieses Ergebnis stimmt überein mit der von vielen Untersuchern getroffenen Feststellung, daß bei Neugeborenen am ersten Lebenstag eine ausgeprägte sekretorische Tätigkeit der Parietalzellen vorhanden ist, die teilweise zu höheren Säurekonzentrationen führt, als sie normalerweise bei Erwachsenen

meßbar sind (Hess[30], Griswold u. Shohl[27], Huhtikangas[32], Miller[38], Avery et al.[5]).

Auf der anderen Seite wurde bei älteren Säuglingen eine wesentlich schwächere Säurekonzentration als am ersten Lebenstag und bei Erwachsenen gefunden, so daß Davidsohn[17] und später Chiewitz[14], welche die früheren Untersuchungen von Hess 1913[30] offensichtlich nicht kannten, annahmen, daß die Salzsäuresekretion in der ersten Säuglingsperiode noch unvollkommen ausgebildet sei und sich erst im Laufe des zweiten Lebensjahres fortschreitend entwickle.

Auch Becker[6] vermutete noch 1976 bei Säuglingen im Alter von sechs Tagen bis sechs Monaten eine Unreife der nach Polacek[42] in reicher Anzahl vorhandenen Belegzellen (pro Flächeneinheit zwei- bis dreimal so hoch wie beim Erwachsenen), die so durch Gastrin nicht so stark stimuliert werden könnten.

Miller[38] fand bei Verlaufsbeobachtungen bei Neugeborenen am ersten Lebenstag hohe Säurewerte, die aber bis zum zehnten Tag stetig abfielen und nur langsam bis zum dreißigsten Tage wieder anstiegen, ohne je wieder die hohen Ausgangswerte zu erreichen. Im Gegensatz dazu beobachtete Mary Ames[4] bei Frühgeborenen, die sie in drei Gewichtsgruppen (1000 bis 1500 g, 1500 bis 2000 g und 2000 bis 2200 g) und in zwei Reifegruppen (größer bezw. kleiner als 34. Schwangerschaftswoche) einteilte, vom ersten Tage an eine relativ hohe Säurekonzentration, die im weiteren Verlauf weitgehend konstant blieb und sogar am vierten Tag einen Sekretionsgipfel aufwies. Sie fand jedoch im Gegensatz zu unseren Ergebnissen keinen Unterschied in den Gewichts- und Altersgruppen, statt dessen aber bei männlichen Frühgeborenen etwas höhere Säurewerte als bei weiblichen.

Bisher ist noch nicht ganz geklärt, wieso man bei älteren Säuglingen niedrigere Werte findet als am ersten Lebenstag. Miller[38] vermutete die Existenz eines gastrinartigen Hormons, das von der Mutter oder aus der Plazenta selbst stammend auf das Kind übertritt und in seiner Wirkung bis zum zehnten Tag anhält. Danach erfolge die Regulation durch kindeseigene Mechanismen. Dieser Ansicht schließen sich Agounod et al.[2] an, die außerdem wie auch später Becker[6] eine trophische Wirkung des Gastrins auf das Wachstum der Magendrüsen postulieren.

Eine mehrere Tage anhaltende Wirkung von mütterlichem Gastrin beim Kind nach der Geburt muß aufgrund der kurzen Haltewertzeit dieses Hormons jedoch abgelehnt werden. Ebenso unwahrscheinlich ist die von Becker[6] angenommene Unreife der Belegzellen, die mit der hohen Säuresekretion am ersten Tag nicht zu vereinbaren ist. Eher kommt wohl der Einfluß von Hemmfaktoren in Betracht.

Bei fast zwei Dritteln unserer Fälle war der pH-Wert der Residualfraktion niedriger als der pH-Wert der Basal-Fraktion, obwohl man eher das Umgekehrte annehmen würde. Vermutlich führt die mechanische Reizung der Magenschleimhaut durch die Magensonde zu einer vermehrten Produktion von Schleim und damit zur Alkalisierung der B-Proben.

Ein Stimulationserfolg blieb in rund einem Drittel der ausgewerteten Fälle aus. Hier können verschiedene Faktoren eine Rolle spielen: die eben genannte Vermehrung alkalischen Schleimes, eine Beimengung anderer alkalisierender Sekrete wie z. B. rückfließende Galle, Meßfehler, ein tatsächlich vermindertes Ansprechen auf den Stimulus oder eine schon vorher maximale Sekretionstätigkeit der Belegzellen.

Wie schon weiter oben erwähnt, gilt eine vagale bezw. cholinerge Reizung als stärkerer Stimulus für die Pepsinsekretion durch die Hauptzellen als das Gastrin. Eine völlig gleichsinnige Relation von Säure- und Pepsinsekretion nach Pentagastrinstimulation ist also nicht zu erwarten, wenn auch deutliche Zusammenhänge zwischen beiden bestehen. So fanden Rodbro et al.[45] bei Kleinkindern keine signifikante Korrelation zwischen basaler Säure- und Pepsingesamtmenge und zwischen stimulierter Säure- und Pepsingesamtmenge, aber eine positive Korrelation zwischen basaler Pepsingesamtmenge und Körperoberfläche, Gewicht und Alter des Kindes.

Agounod et al.[2] stellten bei Neugeborenen am Tag nach der Geburt nur Spuren von proteolytischer Aktivität fest: durchschnittlich 0,18 mg Pepsin pro Stunde. Die von uns gemessenen Werte liegen im Bereich von 0,0 bis 0,50 mg/Std. mit einem Mittelwert von 0,24 mg/Std. in der Basalfraktion und im Bereich von 0,0 bis 0,58 mg/Std. mit einem Mittelwert von 0,28 mg/Std. in der stimulierten Fraktion.

Bei dem jüngsten Kind in der 26. Schwangerschaftswoche konnte in der Basalfraktion kein Pepsin nachgewiesen werden, nach Stimulation

aber ein Anstieg auf 0,26 mg/Std. Dies steht in Widerspruch zu der Feststellung von RODBRO et al.[45], daß sich die Hauptzellen beim Feten erst im achten bis neunten Monat entwickeln würden. Aufgrund der niedrigen Fallzahl und der ungleichen Altersverteilung konnten wir nicht feststellen, ob es auch hier wie bei der Säuresekretion einen Zusammenhang zwischen Pepsinsekretion und Schwangerschaftsalter gibt. Nach Stimulation kam es in sechs von neun Fällen zu einer Steigerung von Pepsinkonzentration und -gesamtmenge. Es fand sich keine Korrelation zwischen Säure- und Pepsingehalt der Proben.

Über das Verhalten von Eiweiß, Magnesium und anorganischem Phosphat können aufgrund der vorliegenden Studie keine eindeutigen Aussagen gemacht werden, was zum Teil sicher auf die methodischen Probleme der Magensekretionsanalyse bei dem sehr geringen Volumen der einzelnen Proben zurückzuführen ist. Deshalb soll hier kurz darauf eingegangen werden.

Das Hauptproblem lag in der Beschaffenheit der Proben, die einen erheblichen Anteil von mehr oder weniger zähem, weißflockigem Schleim aufwiesen, der auch durch Zentrifugieren meist nicht von den Proben abgetrennt werden konnte. Auch HUHTIKANGAS[32] berichtete, daß nur 13,5% seiner Proben makroskopisch schleimfrei waren. Proben, die gelblich, rötlich oder bräunlich verfärbt waren, ließen auf Galle- oder Blutbeimengungen schließen und mußten verworfen werden. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, daß geringe unsichtbare Beimengungen die Meßwerte verfälschten.

Berechnungen von Gesamtmengen pro Zeiteinheit erscheinen nicht ganz zuverlässig, da die in der Zeiteinheit gesammelte Magensaftmenge sicher nicht vollständig erfaßt werden kann. Ein Teil wird eventuell erst bei der nächsten Probe erfaßt, ein Teil geht möglicherweise durch den Pylorus verloren.

Trotzdem läßt sich als Resultat dieser Arbeit feststellen, daß aufgrund einer reichlichen Säuresekretion und einer nachgewiesenen Pepsinsekretion, die beide stimulierbar sind, spätestens ab der 26. Schwangerschaftswoche die Grundvoraussetzungen für die Entstehung eines Ulcus pepticum beim Kind im Mutterleib gegeben sind.

Wie wir bereits 1977 mitteilten (BRÜCKNER, HEINRICH et al.[11]), machen diese Untersuchungen an Frühgeborenen in Zusammenhang mit

dem früher erbrachten Nachweis des diaplazentaren Übertritts von magensekretionsstimulierenden Substanzen deutlich, wie wichtig es für das Kind im Mutterleib ist, daß die Schwangere derartige Stimulantien oder auch Streß-Situationen meidet.

6 Zusammenfassung

Bei Frühgeborenen der 26. bis 39. Schwangerschaftswoche wurden Magensekretionsanalysen durchgeführt. Der Gehalt an Salzsäure, Pepsin, Eiweiß, Magnesium und anorganischem Phosphat wurde bestimmt.

Es fand sich eine positive Korrelation zwischen Gestationsalter und Magensaftvolumen, Säurekonzentration und Gesamtsäure.

Bereits in der 26. Schwangerschaftswoche bestand eine schwach saure Reaktion des Magensaftes.

Nach der Stimulation mit Pentagastrin kam es in den meisten Fällen zu einem signifikanten Anstieg der Säuresekretion.

Auch die proteolytische Aktivität des Pepsins war bereits ab der 26. Schwangerschaftswoche meßbar. Nach Stimulation wurde in zwei Dritteln der Fälle eine Sekretionssteigerung beobachtet.

Die Meßergebnisse von Eiweiß, Magnesium und Phosphat variierten in einem breiten Spektrum und erlaubten keine näheren Schlüsse.

Zwischen Säure-, Pepsin-, Eiweiß-, Magnesium- und Phosphatgehalt konnte kein Zusammenhang festgestellt werden.

Intubation, Geschlecht und Lebensalter des Kindes hatten keinen Einfluß auf die Meßergebnisse.

Tabellen

NR. 1

SSWO: 38
SEX: weibl.
ALTER: 28 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 2980 g
LÄNGE: 49 cm
OBERFLÄCHE: 0,192 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN	(ml)	3,7	2,1	0,3	1,1	1,5	1,0	0,7	0,65	5,25
PH		4,1	2,7	3,6	2,7	1,75	1,9	2,1	3,4	
SÄURE	Konz. (meq/l)	0,10	2,42	0,30	2,42	21,90	15,40	9,69	0,50	
	gesamt (µeq)	0,44	5,00	0,075	2,66	32,85	15,40	6,80	0,20	57,975
EIWEISS	Konz. (mg %)	425	749	–	15	15	11	10	–	
	gesamt (mg)	15,70	15,73	–	0,16	0,22	0,11	0,07	–	
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	1,99	4,80	–	–	2,50	–	–	–	
	gesamt (µg)	7,36	10,08	–	–	3,75	–	–	–	
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	5,333	4,366	–	–	2,666	–	–	–	
	gesamt (µg)	19.732	9,167	–	–	4,0	–	–	–	
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 2

SSWO: 38
SEX: männl.
ALTER: 7,5 Std.
INTUB.: ja

GEWICHT: 3080 g
LÄNGE: 49 cm
OBERFLÄCHE: 0,194 m^2

ANMERKUNG: Alle Proben enthalten Blut

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		1,3	0,1	0,5	0,02	0,3	0,3	0,7	0,0	1,82
PH		6,2	6,0	7,6	6,9	7,5	7,6	6,3	–	
SÄURE	Konz. (meq/l)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	–	
	gesamt (µeq)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EIWEISS	Konz. (mg %)									
	gesamt (mg)									
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 3

SSWO: 36
SEX: weibl.
ALTER: 23 Std.
INTUB.: ja

GEWICHT: 2600 g
LÄNGE: 50 cm
OBERFLÄCHE: 0,183 m^2

ANMERKUNG: Alle Proben enthalten Galle und/oder Blut

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN	(ml)	0,3	0,03	0,2	0,04	0,5	0,0	0,2	0,4	1,34
PH		7,3	7,3	7,4	7,4	7,3	–	7,4	7,4	
SÄURE	Konz. (meq/l)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	–	0,0	0,0	
	gesamt (µeq)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EIWEISS	Konz. (mg %)									
	gesamt (mg)									
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 4

SSWO: 36
SEX: weibl.
ALTER: 6 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 2440 g
LÄNGE: 45 cm
OBERFLÄCHE: 0,166 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		–	1,6	0,0	0,4	0,6	0,4	0,1	0,45	1,95
PH		–	3,9	–	3,7	4,0	4,5	4,9	4,8	
SÄURE	Konz. (meq/l)	–	0,16	–	0,24	0,12	0,04	0,01	0,02	
	gesamt (µeq)	–	0,256	0,0	0,080	0,072	0,016	0,001	0,009	0,178
EIWEISS	Konz. (mg %)	–	681	⟷	⟷	681	⟷	⟷	⟷	681
	gesamt (mg)		10,90	⟷	⟷	13,28	⟷	⟷	⟷	13,28
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 5

SSWO: 38
SEX: weibl.
ALTER: 20,5 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 2800 g
LÄNGE: 49 cm
OBERFLÄCHE: 0,187 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN	(ml)	5,0	0,5	0,2	0,5	0,0	0,5	1,4	0,8	3,4
PH		1,35	1,7	–	2,4	–	3,5	1,85	1,7	
SÄURE	Konz. (meq/l)	56,4	24,7	–	4,84	–	0,39	17,4	24,7	
	gesamt (µeq)	282,0	12,0	–	2,42	0,0	0,195	24,36	19,76	
EIWEISS	Konz. (mg %)	409	818	–	490	–	–	136	–	
	gesamt (mg)	20,45	4,09	–	2,45	0,0	–	1,90	–	
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	2,50	–	–	–	–	–	–	–	
	gesamt (µg)	125,00	–	–	–	–	–	–	–	
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	0,703	–	–	–	–	–	–	–	
	gesamt (µg)	35,15	–	–	–	–	–	–	–	
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 6

SSWO: 37
SEX: weibl.
ALTER: 7 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 2200 g
LÄNGE: 48 cm
OBERFLÄCHE: 0,166 m^2

ANMERKUNG: Die Proben B und S_{1-6} enthalten Blut und/oder Galle

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	$S_{1\,6}$ 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		0,6	1,0	0,1	0,2	0,7	0,1	0,1	0,4	1,6
PH		2,9	7,7	–	8,6	6,1	–	–	–	
SÄURE	Konz. (meq/l)	1,52	0,0	–	0,0	0,0	–	–	–	
	gesamt (µeq)	0,912	0,0	–	0,0	0,0	–	–	–	
EIWEISS	Konz. (mg %)									
	gesamt (mg)									
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 7

SSWO: 38
SEX: weibl.
ALTER: 10,5 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 2600 g
LÄNGE: 49 cm
OBERFLÄCHE: 0,181 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		0,9	1,2	0,8	1,2	1,0	0,9	0,5	0,9	5,3
PH		2,1	2,6	4,5	2,1	1,75	2,1	2,4	2,1	
SÄURE	Konz. (meq/l)	9,69	3,05	0,04	9,69	21,90	9,69	4,84	9,69	
	gesamt (µeq)	8,72	3,66	0,03	11,63	21,90	8,72	2,42	8,72	53,42
EIWEISS	Konz. (mg %)	425	112	⟷	⟷	241	⟷	⟷	⟷	241
	gesamt (mg)	3,82	1,34	⟷	⟷	12,77	⟷	⟷	⟷	12,77
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	1,378	0,467	⟷	⟷	1,425	⟷	⟷	⟷	1,425
	gesamt (µg)	12,40	5,60	⟷	⟷	75,52	⟷	⟷	⟷	75,52
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	1,756	2,417	⟷	⟷	2,644	⟷	⟷	⟷	2,644
	gesamt (µg)	15,80	29,00	⟷	⟷	140,13	⟷	⟷	⟷	140,13
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 8

SSWO: 31
SEX: weibl.
ALTER: 17 Std.
INTUB.: ja

GEWICHT: 1580 g
LÄNGE: 42 cm
OBERFLÄCHE: 0,132 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		0,8	1,2	0,5	0,0	0,0	0,2	0,2	0,3	1,2
PH		3,85	3,7	4,8	–	–	4,1	5,6	4,5	
SÄURE	Konz. (meq/l)	0,18	0,24	0,02	–	–	0,10	0,0	0,04	
	gesamt (µeq)	0,144	0,288	0,010	0,0	0,0	0,020	0,0	0,012	0,042
EIWEISS	Konz. (mg %)	1161	967	←	→	870	←	→		870
	gesamt (mg)	9,29	11,60	←	→	10,44	←	→		10,44
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	0,780	1,214	←	→	1,518	←	→		1,518
	gesamt (µg)	6,24	14,57	←	→	18,22	←	→		18,22
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	3,450	5,371	←	→	6,714	←	→		6,714
	gesamt (µg)	27,60	64,45	←	→	80,52	←	→		80,52
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 9

SSWO: 36
SEX: männl.
ALTER: 26,5 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 1900 g
LÄNGE: 45 cm
OBERFLÄCHE: 0,149 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN	(ml)	1,0	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3
PH		2,2	2,4	3,0	–	–	–	–	–	
SÄURE	Konz. (meq/l)	7,68	4,84	1,21	–	–	–	–	–	
	gesamt (µeq)	7,68	4,84	0,12	0,0	0,0	0,0	–	–	
EIWEISS	Konz. (mg %)	1550	1034	⟷	⟷	1034	⟷	⟷	⟷	1034
	gesamt (mg)	15,50	10,34	⟷	⟷	3,10	⟷	⟷	⟷	3,10
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	1,223	1,882	⟷	⟷	2,023	⟷	⟷	⟷	2,023
	gesamt (µg)	12,23	18,82	⟷	⟷	6,07	⟷	⟷	⟷	6,07
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	2,000	4,153	⟷	⟷	0,461	⟷	⟷	⟷	0,461
	gesamt (µg)	20,00	41,53	⟷	⟷	1,38	⟷	⟷	⟷	1,38
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 10

SSWO: 39
SEX: weibl.
ALTER: 18,5 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 2510 g
LÄNGE: 45 cm
OBERFLÄCHE: 0,168 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN	(ml)	1,1	1,1	0,4	0,1	0,7	1,0	0,5	0,4	3,1
PH		5,4	6,5	8,0	5,0	2,15	2,2	4,2	7,2	
SÄURE	Konz. (meq/l)	0,0	0,0	0,0	0,01	8,53	7,68	0,08	0,0	
	gesamt (µeq)	0,0	0,0	0,0	0,001	5,97	7,68	0,04	0,0	13,69
EIWEISS	Konz. (mg %)	1965	827	⊢	⊢	1758	⊢	⊢	⊢	1758
	gesamt (mg)	21,61	9,10	⊢	⊢	54,50	⊢	⊢	⊢	54,50
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	1,929	0,776	⊢	⊢	1,223	⊢	⊢	⊢	1,223
	gesamt (µg)	21,22	8,54	⊢	⊢	37,91	⊢	⊢	⊢	37,91
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	0,153	0,153	⊢	⊢	0,076	⊢	⊢	⊢	0,076
	gesamt (µg)	1,68	1,68	⊢	⊢	2,36	⊢	⊢	⊢	2,36
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 11

SSWO: 39
SEX: weibl.
ALTER: 18,5 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 2450 g
LÄNGE: 47 cm
OBERFLÄCHE: 0,171 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		1,0	1,9	0,25	1,0	0,0	0,1	0,9	0,35	2,6
PH		1,65	1,7	2,65	1,65	–	2,0	1,35	2,5	
SÄURE	Konz. (meq/l)	27,8	24,7	2,71	27,8	–	12,2	56,4	3,83	
	gesamt (µeq)	27,80	46,93	0,677	27,80	0,0	1,22	50,76	1,34	81,827
EIWEISS	Konz. (mg %)	724	517	⟷	⟷	310	⟷	⟷	⟷	310
	gesamt (mg)	7,24	9,82	⟷	⟷	8,06	⟷	⟷	⟷	8,06
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	1,788	1,623	⟷	⟷	1,81	⟷	⟷	⟷	1,811
	gesamt (µg)	17,88	30,84	⟷	⟷	47,09	⟷	⟷	⟷	47,09
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	1,153	1,230	⟷	⟷	0,923	⟷	⟷	⟷	0,923
	gesamt (µg)	11,53	23,37	⟷	⟷	24,00	⟷	⟷	⟷	24,00
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 12

SSWO: 37
SEX: männl.
ALTER: 22,5 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 2520 g
LÄNGE: 48 cm
OBERFLÄCHE: 0,176 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		3,0	0,5	0,3	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	1,7
PH		1,87	2,95	6,2	7,6	5,6	2,55	3,0	3,65	
SÄURE	Konz. (meq/l)	16,6	1,4	0,0	0,0	0,0	3,44	1,21	0,26	
	gesamt (µeq)	49,80	0,70	0,0	0,0	0,0	0,69	0,48	0,05	1,22
EIWEISS	Konz. (mg %)	517	1344	←	→	1241	←	→		1241
	gesamt (mg)	15,51	6,72	←	→	21,10	←	→		21,10
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	1,105	1,623	←	→	1,623	←	→		1,623
	gesamt (µg)	33,15	8,11	←	→	27,59	←	→		27,59
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	1,000	1,538	←	→	0,923	←	→		0,923
	gesamt (µg)	30,00	7,69	←	→	15,69	←	→		15,69
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 13

SSWO: 38
SEX: weibl.
ALTER: 20 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 2380 g
LÄNGE: 48 cm
OBERFLÄCHE: 0,172 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		2,5	2,0	0,5	0,3	1,1	0,3	0,4	0,5	3,1
PH		3,75	4,2	7,2	7,0	3,35	3,0	6,7	7,2	
SÄURE	Konz. (meq/l)	0,22	0,08	0,0	0,0	0,60	1,21	0,0	0,0	
	gesamt (µeq)	0,55	0,16	0,0	0,0	0,66	0,36	0,0	0,0	1,02
EIWEISS	Konz. (mg %)	1758	724	–	620	2482	1862	931	2068	
	gesamt (mg)	43,95	14,48	–	1,85	27,30	5,59	3,72	10,34	
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	1,717	1,058	–	0,611	1,505	1,294	0,729	0,517	
	gesamt (µg)	42,92	21,16	–	1,83	16,55	3,88	2,92	2,58	
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	1,230	2,538	–	3,615	1,307	1,692	1,384	0,276	
	gesamt (µg)	30,75	50,76	–	10,84	14,38	5,08	5,54	1,38	
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 14

SSWO: 38
SEX: männl.
ALTER: 20 Std.
INTUB.: ja

GEWICHT: 2810 g
LÄNGE: 48 cm
OBERFLÄCHE: 0,185 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		1,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2
PH		4,3	5,4	–	–	–	5,2	–	–	
SÄURE	Konz. (meq/l)	0,07	0,0	–	–	–	0,0	–	–	
	gesamt (µeq)	0,07	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EIWEISS	Konz. (mg %)	620	206	–	–	–	1137	–	–	
	gesamt (mg)	6,20	1,24	0,0	0,0	0,0	2,27	0,0	0,0	2,27
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	0,682	1,552	–	–	–	1,576	–	–	
	gesamt (µg)	6,82	9,31	0,0	0,0	0,0	3,15	–	–	3,15
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	0,769	0,923	–	–	–	–	–	–	
	gesamt (µg)	7,69	5,54	0,0	0,0	0,0	–	0,0	0,0	
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 15

SSWO: 36
SEX: weibl.
ALTER: 28 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 2550 g
LÄNGE: 47 cm
OBERFLÄCHE: 0,175 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		1,4	1,4	0,7	0,3	0,4	0,3	0,5	0,6	2,8
PH		3,2	4,8	4,0	2,4	2,35	2,15	2,85	2,5	
SÄURE	Konz. (meq/l)	0,85	0,02	0,12	4,84	5,43	8,53	1,72	3,83	
	gesamt (µeq)	1,19	0,03	0,08	1,45	2,17	2,56	0,86	2,30	9,42
EIWEISS	Konz. (mg %)	5630	2190	1047	851	761	1523	1047	666	
	gesamt (mg)	78,82	30,66	7,33	2,55	3,04	4,57	5,23	4,00	26,72
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	1,036	0,939	0,843	1,493	1,734	1,084	0,722	1,373	
	gesamt (µg)	14,50	13,15	5,90	4,48	6,94	3,25	3,61	8,24	32,42
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	2,062	0,937	1,625	1,062	1,562	2,625	2,250	2,062	
	gesamt (µg)	28,87	13,12	11,37	3,19	6,25	7,87	11,25	1,24	41,17
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 16

SSWO: 36
SEX: männl.
ALTER: 8,5 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 2640 g
LÄNGE: 48 cm
OBERFLÄCHE: 0,180 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		0,5	0,3	0,0	0,7	0,2	0,2	0,6	0,3	2,0
PH		1,75	2,7	–	2,0	3,7	6,8	2,95	2,85	
SÄURE	Konz. (meq/l)	21,90	2,42	–	12,2	0,24	0,0	1,40	1,72	
	gesamt (µeq)	10,95	0,73	0,0	8,54	0,05	0,0	0,84	0.52	9,94
EIWEISS	Konz. (mg %)	1428	–	–	952	–	–	1428	1999	
	gesamt (mg)	7,14	–	–	6,66	–	–	8,57	6,00	
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	1,807	–	–	–	–	–	1,445	1,204	
	gesamt (µg)	9,03	–	–	–	–	–	8,67	3,61	
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	1,250	–	–	–	–	–	1,437	1,250	
	gesamt (µg)	6,25	–	–	–	–	–	8,62	3,75	
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 17

SSWO: 33
SEX: männl.
ALTER: 43,5 Std.
INTUB.: ja

GEWICHT: 2010 g
LÄNGE: 44 cm
OBERFLÄCHE: 0,150 m^2

ANMERKUNG: Alle Proben enthalten Galle

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN	(ml)	1,5	2,2	0,6	0,4	–	1,0	0,65	0,2	
PH		7,2	7,2	7,5	8,0	–	7,7	7,3	8,2	
SÄURE	Konz. (meq/l)	0,0	0,0	0,0	0,0	–	0,0	0,0	0,0	
	gesamt (µeq)	0,0	0,0	0,0	0,0	–	0,0	0,0	0,0	
EIWEISS	Konz. (mg %)									
	gesamt (mg)									
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 18

SSWO: 29
SEX: männl.
ALTER: 34 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 1300 g
LÄNGE: 39 cm
OBERFLÄCHE: 0,114 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		1,1	0,6	0,2	0,2	0.1	0,2	0,2	0,3	1,2
PH		2,3	3,9	4,6	4,3	–	3,2	3,4	3,9	
SÄURE	Konz. (meq/l)	6,10	0,16	0,03	0,07	–	0,85	0,50	0,16	
	gesamt (µeq)	6,710	0,096	0,006	0,014	–	0,170	0,100	0,048	0,338
EIWEISS	Konz. (mg %)	1584	1018	–	–	–	–	–	–	
	gesamt (mg)	17,42	6,11	–	–	–	–	–	–	
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	1,144	1,372	1,350	–	–	–	–	0,594	
	gesamt (µg)	12,58	8,23	2,7	–	–	–	–	1,78	
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	1,856	2,660	–	–	–	3,070	–	–	
	gesamt (µg)	20,42	15,96	–	–	–	6,14	–	–	
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 19

SSWO: 38
SEX: männl.
ALTER: 43 Std.
INTUB.: ja

GEWICHT: 2520 g
LÄNGE: 47 cm
OBERFLÄCHE: 0,174 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN	(ml)	3,2	1,3	0,25	0,4	1,0	0,9	0,1	0,5	3,15
PH		2,5	2,4	4,1	3,85	1,8	1,8	–	2,05	
SÄURE	Konz. (meq/l)	3,83	4,84	0,11	0,18	19,5	19,5	–	10,8	
	gesamt (µeq)	12,256	6,292	0,027	0,072	19,5	17,55	–	5,4	
EIWEISS	Konz. (mg %)	792	679	–	–	1018	1471	–	724	
	gesamt (mg)	25,34	8,83	–	–	10,18	13,24	–	3,62	
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	0,961	1,487	–	–	1,372	1,679	–	1,304	
	gesamt (µg)	30,75	19,33	–	–	13,72	15,11	–	6,52	
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	1,461	1,754	–	–	1,681	1,608	–	0,180	
	gesamt (µg)	46,75	22,80	–	–	16,81	14,47	–	0,90	
PEPSIN	Konz. (mg/ml)	0,15	0,12	–	–	–	–	–	0,09	
	gesamt (mg)	0,48	0,16	–	–	–	–	–	0,045	

NR. 20

SSWO: 34
SEX: männl.
ALTER: 18 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 2230 g
LÄNGE: 47 cm
OBERFLÄCHE: 0,165 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		2,5	1,1	0,4	0,4	0,4	0,7	0,4	0,5	2,8
PH		2,12	3,1	3,2	3,0	2,2	2,8	2,3	3,1	
SÄURE	Konz. (meq/l)	9,27	1,00	0,85	1,21	7,68	1,92	6,10	1,00	
	gesamt (µeq)	23,17	1,10	0,34	0,48	3,07	1,34	2,44	0,50	8,18
EIWEISS	Konz. (mg %)	649	826	1259	1318	1318	629	196	980	
	gesamt (mg)	16,22	9,09	5,04	5,27	5,27	4,40	0,78	4,9	25,70
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	1,90	0,87	–	–	–	1,70	2,20	2,42	
	gesamt (µg)	47,5	9,57	–	–	–	11,90	8,80	12,10	
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	2,18	1,37	–	–	–	3,35	1,89	3,96	
	gesamt (µg)	54,50	15,07	–	–	–	23,45	7,56	19,90	
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 21

SSWO: 31
SEX: männl.
ALTER: 12,5 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 1720 g
LÄNGE: 46 cm
OBERFLÄCHE: 0,148 m^2

ANMERKUNG: Keine Magensaftgewinnung möglich, Versuch wurde nach 40 Minuten abgebrochen. Auf Stimulation mit Pentagastrin wurde verzichtet.

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN	(ml)									
PH										
SÄURE	Konz. (meq/l)									
	gesamt (µeq)									
EIWEISS	Konz. (mg %)									
	gesamt (mg)									
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 22

SSWO: 36
SEX: weibl.
ALTER: 9 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 2710 g
LÄNGE: 49 cm
OBERFLÄCHE: 0,184 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		1,6	2,9	0,8	0,5	0,3	0,6	0,7	0,7	3,6
PH		4,5	3,5	–	2,4	3,5	2,2	2,5	3,2	
SÄURE	Konz. (meq/l)	0,04	0,39	–	4,84	0,39	7,68	3,83	0,85	
	gesamt (µeq)	0,064	1,131	–	2,420	0,117	4,608	2,681	0,595	
EIWEISS	Konz. (mg %)	539	808	1078	471	1011	808	1550	876	
	gesamt (mg)	8,62	23,43	8,62	2,35	3,03	4,85	10,85	6,13	35,83
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	1,902	1,269	1,292	1,487	1,170	1,487	1,146	1,585	
	gesamt (µg)	30,43	36,80	10,34	7,43	3,51	8,92	8,02	11,09	49,31
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	2,803	1,893	2,348	1,818	1,666	1,136	1,666	0,303	
	gesamt (µg)	44,85	54,90	18,78	9,09	5,00	6,82	11,66	2,12	53,47
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 23

SSWO: 33
SEX: weibl.
ALTER: 30 Std.
INTUB.: ja

GEWICHT: 1610 g
LÄNGE: 44 cm
OBERFLÄCHE: 0,137 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN	(ml)	1,6	0,3	0,1	0,4	0,4	0,2	0,0	0,4	1,5
PH		2,6	3,25	3,6	3,55	3,5	3,2	–	2,9	
SÄURE	Konz. (meq/l)	3,05	0,8	0,3	0,35	0,39	0,85	–	1,52	
	gesamt (µeq)	4,880	0,240	0,030	0,140	0,156	0,170	0,0	0,608	1,104
EIWEISS	Konz. (mg %)	1764	2558	–	1147	617	882	–	1676	
	gesamt (mg)	28,22	7,67	–	4,59	2,47	1,76	0,0	7,41	
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	1,35	1,75	–	1,40	1,95	1,75	–	1,72	
	gesamt (µg)	21,60	5,25	–	5,6	7,8	3,5	0,0	6,88	
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	2,67	–	–	–	3,33	–	–	2,13	
	gesamt (µg)	42,72	–	–	–	13,32	–	0,0	8,52	
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 24

SSWO: 34
SEX: männl.
ALTER: 8 Std.
INTUB.: ja

GEWICHT: 1370 g
LÄNGE: 42 cm
OBERFLÄCHE: 0,123 m^2

ANMERKUNG: Alle Proben enthalten Blut. Der Mageninhalt war schon beim ersten Absaugen unmittelbar nach der Geburt blutig.

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		1,0	0,8	0,5	0,2	0,3	0,3	0,2	0,8	2,3
PH		3,8	6,7	7,6	4,9	4,7	4,05	5,1	6,5	
SÄURE	Konz. (meq/l)	0,2	0,0	0,0	0,01	0,03	0,12	0,01	0,0	
	gesamt (µeq)	0,2	0,0	0,0	0,002	0,009	0,036	0,002	0,0	0,049
EIWEISS	Konz. (mg %)									
	gesamt (mg)									
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 25

SSWO: 35
SEX: weibl.
ALTER: 16,5 Std.
INTUB.: ja

GEWICHT: 1360 g
LÄNGE: 42 cm
OBERFLÄCHE: 0,123 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		0,4	0,2	0,25	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	1,15
PH		7,1	7,5	7,7	7,8	6,8	7,1	7,5	4,35	
SÄURE	Konz. (meq/l)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,055	
	gesamt (µeq)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,011	0,011
EIWEISS	Konz. (mg %)	700	–	–	–	–	–	–	–	
	gesamt (mg)	2,8	–	–	–	–	–	–	–	
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	0,21	–	–	–	–	–	–	–	
	gesamt (µg)	0,84	–	–	–	–	–	–	–	
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	1,44	–	–	–	–	–	–	–	
	gesamt (µg)	5,75	–	–	–	–	–	–	–	
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 26

SSWO: 27
SEX: männl.
ALTER: 20 Std.
INTUB.: ja

GEWICHT: 1150 g
LÄNGE: 37 cm
OBERFLÄCHE: 0,104 m^2

ANMERKUNG: Keine Magensaftgewinnung möglich, Versuch nach 40 Minuten abgebrochen. Auf Stimulation mit Pentagastrin wurde verzichtet.

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)										
PH										
SÄURE	Konz. (meq/l)									
	gesamt (µeq)									
EIWEISS	Konz. (mg %)									
	gesamt (mg)									
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 27

SSWO:	38	GEWICHT:	2700 g
SEX:	weibl.	LÄNGE:	50 cm
ALTER:	23 Std.	OBERFLÄCHE:	0,187 m^2
INTUB.:	nein		

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		3,5	2,0	1,1	0,7	1,1	0,3	0,3	0,25	3,75
PH		2,5	2,5	2,6	2,05	1,9	2,65	3,3	2,0	
SÄURE	Konz. (meq/l)	3,83	3,83	3,05	10,8	15,4	2,71	0,7	12,2	
	gesamt (µeq)	13,40	7,66	3,35	7,56	16,94	0,81	0,21	3,05	31,93
EIWEISS	Konz. (mg %)	1730	1870	1200	2670	1870	2670	2900	3200	
	gesamt (mg)	60,55	37,40	13,20	18,69	20,57	8,01	8,70	8,00	77,17
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	1,69	1,43	0,81	2,08	1,62	1,85	–	1,32	
	gesamt (µg)	59,15	28,60	8,91	14,56	17,82	5,55	–	3,30	
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	2,64	0,93	0,43	–	0,36	–	–	–	
	gesamt (µg)	92,4	18,6	4,73	–	3,95	–	–	–	
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 28

SSWO: 34
SEX: weibl.
ALTER: 32 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 1900 g
LÄNGE: 42 cm
OBERFLÄCHE: 0,142 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN	(ml)	3,5	1,3	0,5	0,4	0,7	0,5	0,3	0,25	2,65
PH		1,95	2,85	2,45	2,45	2,55	3,0	3,5	3,8	
SÄURE	Konz. (meq/l)	13,7	1,72	4,32	4,32	3,44	1,21	0,39	0,2	
	gesamt (µeq)	47,95	2,24	2,16	1,73	2,41	0,60	0,12	0,05	7,07
EIWEISS	Konz. (mg %)	1330	1330	930	2270	1330	2000	1870	2130	
	gesamt (mg)	46,55	17,29	4,65	9,08	9,31	10,00	5,61	5,32	33,80
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	1,79	1,37	1,23	2,25	0,98	1,25	0,84	0,77	
	gesamt (µg)	62,65	17,81	6,15	9,00	6,86	6,25	2,52	1,92	32,70
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	2,14	0,86	1,93	–	2,38	1,71	–	–	
	gesamt (µg)	74,9	11,18	9,65	–	16,66	8,55	–	–	
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 29

SSWO: 35
SEX: weibl.
ALTER: 19 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 2100 g
LÄNGE: 44 cm
OBERFLÄCHE: 0,153 m^2

ANMERKUNG: Die Proben B und S_{1-6} enthalten Galle

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN	(ml)	0,7	0,7	0,4	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	1,8
PH		2,7	6,5	7,5	7,0	4,4	5,15	6,4	7,2	
SÄURE	Konz. (meq/l)	2,42	0,0	0,0	0,0	0,03	0,01	0,0	0,0	
	gesamt (µeq)	1,69	0,0	0,0	0,0	0,009	0,002	0,0	0,0	0,01
EIWEISS	Konz. (mg %)									
	gesamt (mg)									
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 30

SSWO: 36
SEX: männl.
ALTER: 27 Std.
INTUB.: ja

GEWICHT: 2470 g
LÄNGE: 49 cm
OBERFLÄCHE: 0,177 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		3,5	1,3	0,2	0,25	0,7	0,3	0,5	0,2	2,15
PH		1,9	2,7	3,2	1,9	1,95	1,8	1,95	3,6	
SÄURE	Konz. (meq/l)	15,4	2,42	0,85	15,4	13,7	19,5	13,7	0,3	
	gesamt (µeq)	53,9	3,15	0,17	3,85	9,59	5,85	6,85	0,06	26,37
EIWEISS	Konz. (mg %)	1220	1138	–	–	1728	–	1016	–	
	gesamt (mg)	42,7	14,79	–	–	12,10	–	5,08	–	
MAGNESIUM	Konz. (mg %)	1,11	3,33	0,93	1,78	1,18	1,18	1,22	1,09	
	gesamt (µg)	38,85	43,29	1,85	4,45	8,26	3,54	6,10	2,18	26,39
PHOSPHAT	Konz. (mg %)	0,19	1,83	–	–	2,50	1,92	2,88	–	
	gesamt (µg)	6,65	23,79	–	–	17,50	5,76	14,40	–	
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 31

SSWO: 26
SEX: männl.
ALTER: 60 Std.
INTUB.: ja

GEWICHT: 1200 g
LÄNGE: 36 cm
OBERFLÄCHE: 0,104 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		0,4	0,3	0,1	0,05	0,0	0,0	0,0	0,85	1,0
PH		5,3	6,8	5,9	6,4	–	–	–	6,1	
SÄURE	Konz. (meq/l)	0,0	0,0	0,0	0,0	–	–	–	0,0	
	gesamt (µeq)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EIWEISS	Konz. (mg %)	859	644	–	–	–	–	–	2883	
	gesamt (mg)	3,44	1,94	–	–	0,0	0,0	0,0	24,50	
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)	0,13	0,0	←	→	0,26	←	→		0,26
	gesamt (mg)	0,05	0,0	←	→	0,26	←	→		0,26

NR. 32

SSWO: 30
SEX: männl.
ALTER: 16,5 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 1180 g
LÄNGE: 37 cm
OBERFLÄCHE: 0,106 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	$S_{1\,6}$ 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		0,85	0,4	0,2	0,5	0,7	0,4	0,5	0,6	2,9
PH		1,8	2,2	1,9	1,9	1,8	2,0	3,2	4,2	
SÄURE	Konz. (meq/l)	19,50	7,68	15,40	19,50	19,50	12,20	0,85	0,08	
	gesamt (µeq)	16,57	3,07	3,08	7,70	13,65	4,88	0,42	0,05	29,78
EIWEISS	Konz. (mg %)									
	gesamt (mg)									
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)	0,09	0,15			0,20				0,20
	gesamt (mg)	0,076	0,06			0,58				0,58

NR. 33

SSWO: 37
SEX: weibl.
ALTER: 15 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 2000 g
LÄNGE: 47 cm
OBERFLÄCHE: 0,157 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		0,4	2,0	0,7	0,8	1,0	0,8	0,8	0,7	4,8
PH		1,95	2,0	2,35	1,85	1,6	1,7	1,8	2,5	
SÄURE	Konz. (meq/l)	13,7	12,2	5,43	17,4	31,2	24,7	19,5	3,83	
	gesamt (µeq)	5,48	24,4	3,80	13,92	31,20	19,75	14,00	2,68	85,35
EIWEISS	Konz. (mg %)	1343	1522	1898	1575	1217	1217	1002	895	
	gesamt (mg)	5,37	30,44	13,29	12,60	12,17	9,74	8,02	6,26	62,07
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)	0,13	0,11	←	→	0,0	←	→		0,0
	gesamt (mg)	0,052	0,22	←	→	0,0	←	→		0,0

NR. 34

SSWO: 37
SEX: weibl.
ALTER: 12 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 1950 g
LÄNGE: 46 cm
OBERFLÄCHE: 0,153 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN	(ml)	0,5	0,2	0,7	0,6	0,5	–	–	–	
PH		5,1	7,9	7,05	3,85	2,75	–	–	–	
SÄURE	Konz. (meq/l)	0,0	0,0	0,0	0,18	2,12	–	–	–	
	gesamt (µeq)	0,0	0,0	0,0	0,11	1,06	–	–	–	
EIWEISS	Konz. (mg %)	2328	1200	1540	1252	644	–	–	–	
	gesamt (mg)	11,64	2,4	10,78	7,51	3,22	–	–	–	
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)	0,056	0,056		0,10		–	–	–	
	gesamt (mg)	0,028	0,011		0,18		–	–	–	

NR. 35

SSWO: 38
SEX: männl.
ALTER: 8 Std.
INTUB.: ja

GEWICHT: 2050 g
LÄNGE: 47 cm
OBERFLÄCHE: 0,159 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN	(ml)	1,7	1,2	1,3	1,6	2,0	0,4	0,7	0,5	6,5
PH		2,3	2,0	1,9	1,8	1,75	1,7	1,8	1,7	
SÄURE	Konz. (meq/l)	6,10	12,20	15,4	19,5	21,9	24,7	19,5	24,7	
	gesamt (µeq)	10,37	14,64	20,02	31,20	43,80	9,88	13,65	12,35	130,90
EIWEISS	Konz. (mg %)	4301	1384	2215	1107	1200	1107	1513	1236	
	gesamt (mg)	73,12	16,61	28,79	17,71	24,00	4,43	10,59	6,18	91,70
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)	0,11	0,12	←	→	0,0	←	→		0,0
	gesamt (mg)	0,187	0,144	←	→	0,0	←	→		0,0

NR. 36

SSWO: 38
SEX: weibl.
ALTER: 8 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 1900 g
LÄNGE: 46 cm
OBERFLÄCHE: 0,151 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		0,7	1,0	1,4	0,6	0,45	0,4	0,6	0,3	3,75
PH		2,16	1,95	1,7	1,85	2,0	2,15	2,1	2,2	
SÄURE	Konz. (meq/l)	8,44	13,70	24,70	17,4	12,2	8,53	9,63	7,68	
	gesamt (µeq)	5,91	13,70	34,58	10,44	5,49	3,41	5,78	2,30	62,00
EIWEISS	Konz. (mg %)	1015	1292	1200	923	1015	923	775	830	
	gesamt (mg)	7,10	12,92	16,8	5,54	4,57	3,69	4,65	2,49	4,57
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)	0,10	0,08	⟷	⟷	0,14	⟷	⟷	⟷	0,14
	gesamt (mg)	0,07	0,08	⟷	⟷	0,52	⟷	⟷	⟷	0,52

NR. 37

SSWO: 35
SEX: männl.
ALTER: 42 Std.
INTUB.: ja

GEWICHT: 2290 g
LÄNGE: 45 cm
OBERFLÄCHE: 0,161 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN	(ml)	0,7	0,0	0,0	0,0	0,4	0,15	0,0	0,1	0,65
PH		3,7	–	–	–	2,65	3,3	–	3,4	
SÄURE	Konz. (meq/l)	0,24	–	–	–	2,71	0,70	–	0,45	
	gesamt (µeq)	0,168	0,0	0,0	0,0	1,084	0,105	0,0	0,045	1,234
EIWEISS	Konz. (mg %)									
	gesamt (mg)									
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)	0,12	–	←	→	0,31	←	→		0,31
	gesamt (mg)	0,08	0,0	←	→	0,20	←	→		0,20

NR. 38

SSWO: 37
SEX: männl.
ALTER: 20 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 2030 g
LÄNGE: 45 cm
OBERFLÄCHE: 0,155 m^2

ANMERKUNG: Die Proben B und S_{1-6} enthalten Blut

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN
VOLUMEN (ml)		1,2	1,3	0,3	0,2	0,5	0,8	0,0	0,5	2,3
PH		2,4	5,6	4,5	6,2	4,4	6,3	–	6,8	
SÄURE	Konz. (meq/l)	4,84	0,0	0,03	0,0	0,05	0,0	–	0,0	
	gesamt (µeq)	5,81	0,0	0,009	0,0	0,025	0,0	0,0	0,0	0,015
EIWEISS	Konz. (mg %)									
	gesamt (mg)									
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)									
	gesamt (mg)									

NR. 39

SSWO: 37
SEX: männl.
ALTER: 23,5 Std.
INTUB.: nein

GEWICHT: 1770 g
LÄNGE: 45 cm
OBERFLÄCHE: 0,144 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN (ml)		0,8	0,9	1,5	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	2,4
PH		2,6	3,75	5,7	–	–	5,4	2,0	3,6	
SÄURE	Konz. (meq/l)	3,05	0,25	0,0	–	–	0,0	12,2	0,30	
	gesamt (µeq)	2,44	0,225	0,0	0,0	0,0	0,0	3,66	0,09	3,75
EIWEISS	Konz. (mg %)									
	gesamt (mg)									
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)	0,12	0,10	0,16	–	–	⟷	0,15	⟷	
	gesamt (mg)	0,096	0,09	0,24	0,0	0,0	⟷	0,135	⟷	0,375

NR. 40

SSWO: 37
SEX: männl.
ALTER: 23,5 Std.
INTUB.: ja

GEWICHT: 1900 g
LÄNGE: 43 cm
OBERFLÄCHE: 0,144 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	S_{1-6} 60 MIN.
VOLUMEN	(ml)	1,0	1,4	0,2	0,7	0,3	0,4	0,0	0,4	2,0
PH		2,3	2,2	2,0	1,85	1,9	1,9	–	2,3	
SÄURE	Konz. (meq/l)	6,10	7,68	12,2	17,4	15,4	15,4	–	6,10	
	gesamt (µeq)	6,10	10,75	2,44	12,18	4,62	6,16	0,0	2,44	27,84
EIWEISS	Konz. (mg %)									
	gesamt (mg)									
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)	0,08	0,18	←	→	0,11	←		→	0,11
	gesamt (mg)	0,08	0,25	←	→	0,22	←		→	0,22

NR. 41

SSWO: 38
SEX: männl.
ALTER: 21 Std.
INTUB: ja

GEWICHT: 3210 g
LÄNGE: 48,5 cm
OBERFLÄCHE: 0,196 m^2

		R 10 MIN.	B 30 MIN.	S_1 10 MIN.	S_2 10 MIN.	S_3 10 MIN.	S_4 10 MIN.	S_5 10 MIN.	S_6 10 MIN.	$S_{1\,6}$ 60 MIN.
VOLUMEN	(ml)	2,3	1,2	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,4	3,1
PH		2,0	2,1	2,6	1,9	1,8	1,85	2,1	2,4	
SÄURE	Konz. (meg/l)	12,2	9,69	3,05	15,4	19,5	17,4	9,69	4,84	
	gesamt (µeq)	28,06	11,63	1,83	7,70	11,70	8,70	4,84	1,94	36,71
EIWEISS	Konz. (mg %)									
	gesamt (mg)									
MAGNESIUM	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PHOSPHAT	Konz. (mg %)									
	gesamt (µg)									
PEPSIN	Konz. (mg/ml)	0,08	0,10	⟷	⟷	0,12	⟷	⟷	⟷	0,12
	gesamt (mg)	0,184	0,12	⟷	⟷	0,37	⟷	⟷	⟷	0,37

Literaturverzeichnis

1 Aagaard, P., J. Christiansen:
Gastric secretion of magnesium following stimulation with peptavlon and histamine. Gastroenterology 59 (1), 46–9, 1970

2 Agounod, M., N. Namaguchi et al.:
Correlative study of hydrochloric acid, pepsin and intransic factor secretion in newborns and infants. Am. J. Dig. Dis. 14, 400–14, 1969

3 Allen, A., D. Snary:
The structure and function of gastric mucus. Gut 13, 666–72, 1972

4 Ames, Mary D.:
Gastric acidity in the first ten days of life of the prematurely born baby. Am. J. Dis. Child. 100, 122–6, 1960

5 Avery, G. B., J. G. Randolph, T. Weaver:
Gastric acidity in the first day of life. Pediatrics 37, 1005–7, 1966

6 Becker M., W. Fritsch, T. Hausamen et al.:
Serum-Gastrinspiegel und Magensäuresekretion im Säuglingsalter. Dtsch. Med. Wschr. 101, 1800–5, 1976

7 Berstad, A.:
A modified hemoglobin substrate method for the estimation of pepsin in gastric juice. Scand. J. Gastroent. 5, 343–8, 1970

8 Brückner, W. L., Snow, T. Davidson, E. W. Fonkalsrud:
Normal and augmented gastric secretion in the canine fetus. Curr. Top. Surg. Res. 1, 277–285, 1969

9 Brückner, W. L., T. Davidson, E. W. Fonkalsrud:
Gastric secretion in the dog fetus following maternal stimulation with secretagogues. Surg. Forum 20, 348–49, 1969

10 Brückner, W. L., B. Kernert et al.:
Tierexperimentielle Untersuchungen zur Pathogenese des peptischen Ulcus beim Neugeborenen. Langenbecks Arch. Chir., Chirurg. Forum, Suppl. 233–7, 1976

11 Brückner, W. L., S. Heinrich, B. Kernert, E. W. Fonkalsrud:
Gastric secretory studies in premature infants. Vortrag: XV International Congress of Pediatrics, New Delhi, India, 23.–29. Okt. 1977

12 Buchs, S.:
Probleme der Eiweißspaltung im Magen nach Entdeckung der neuen Pepsine. Dtsch. Med. Wschr. 12, 511–7, 1971

13 Carcassone, M., G. Monfort et al.:
Les perforations gastriques neonatales. A propos de 10 observations. Pédiatrie 28 (7), 713–20, 1973

14 Chiewitz, I.:
Die Salzsäuresekretion bei Säuglingen unter normalen und pathologischen Bedingungen. Acta Paediat. 1, 416–37, 1922

15 Christiansen, J., P. Aagaard:
Dose-response studies of gastric secretion of sodium, potassium, calcium, anorganic phosphorus and magnesium after stimulation with pentagastrin. Scand. J. Gastroenterol. 5 (7), 609–12, 1970

16 Davenport, H. W.:
Physiology of the digestive tract. Year Book Medical Publishers, Chicago 1968

17 Davidsohn, H.:
Beitrag zur Physiologie der Magenverdauung beim Säugling. Arch. Kinderh. 69, 239–55, 1921

18 Desbaillets, L., R. Menguy:
Inhibition of gastric mucus secretion by ACTH. An experimental study. Amer. J. Dig. Dis. 12, 582–7, 1967

19 Dragstedt, L. E.:
A concept of the etiology of gastric and duodenal ulcers. Gastroenterol. 30 (2), 208–20, 1956

20 Ebers, D., D. Smith, G. Gibbs:
Gastric acidity on the first day of life. Pediatrics 18, 800–2, 1956

21 Elder, J. B., L. S. Schmidt:
Relationship between acid output to pentagastrin, gastric pepsin output to insulin, and lean body mass. Brit. J. Surg. 59, 906, 1972

22 Fincke, B., J. Vogel:
Magenulzera mit Perforation beim Neugeborenen. Kinderärztl. Praxis 42 (12), 568–74, 1974

23 Van Geertruyden, J., N. Dujardin:
Lois de sécrétion des ions Ca^{++} et Mg^{++} par la muqueuse gastrique. Acta Gastroent. Belg. 27, 408–15, 1964

24 Ghai, O., M. Singh et al.:
An assessment of gastric acid secretory response with »maximal« augmented histamine stimulation in children with peptic ulcer. Arch. Dis. Childh. 40, 77–9, 1965

25 Gheorgiu, Th., H. Frotz, R. Philippen:
Zur quantitativen Beurteilung der Magensekretionsanalyse mit Pentagastrin. Med. Welt 21 (43), 1867–9, 1970

26 Glass, G. B. J.:
Current status of the »glandular mucoprotein« and »mucoproteose« fractions of the gastric mucin. Ann. N. Y. Acad. Sci. 140, 804–33, 1967

27 Griswold, C., A. T. Shohl:
Gastric digestion in newborn infants. Am. J. Dis. Child. 30, 541–9, 1925

28 Hartl, H.:
Das komplizierte peptische Geschwür des Säuglings- und Kleinkindesalters. Wien. Klin. Wochenschr. 81 (52), 945–8, 1969

29 Herzog, B., C. P. Fleigel, P. Nars:
Blutendes Magenulkus beim Neugeborenen. Helv. Chir. Acta 43 (5–6), 549–52, 1976

30 Hess, A. F.:
The gastric secretion of infants at birth. Am. J. Dis. Child. 6, 264–76, 1913

31 Hirschowitz, B. J.:
The control of pepsinogen secretion. Ann. N. Y. Acad. Sci. 140, 709–23, 1967

32 Huhtikangas, H.:
Untersuchungen über die Reaktion des Mageninhalts bei Neugeborenen. Acta Soc. Med. Fenn. Duodecim (Ser. B, Fasc. 1, Art. 1) 24 (1), 1937

33 Lambert, R., F. Marlin, M. Vagne:
Relationship between hydrogen ion and pepsin concentration in human gastric secretion. Digestion 1, 65–77, 1968

34 Luhby, L., G. B. J. Glass, L. B. Slobody:
Studies of the gastric mucoprotein secretion in infants and children. Am. J. Dis. Child. 88, 517, 1954

35 McCormick, W. F.:
Rupture in the stomach in children. Arch. Path. 67, 416, 1959

36 Menguy, R.:
Gastric mucus and the gastric mucus barrier. Amer. J. Surg. 117, 806–12, 1969

37 Menguy, R., A. E. Thompson:
Regulation of secretion of mucus from the gastric antrum. Ann. N. Y. Acad. Sci. 140, 797–803, 1967

38 Miller, R. A.:
Observations on the gastric acidity during the first month of life. Arch. Dis. Child. 16, 22–30, 1941

39 Moore, E. W.:
Determination of pH by the glass electrode pH-meter calibration for gastric analysis. Gastroent. 54, 501–7, 1968

40 Nordgren, B.:
The rate of secretion and electrolyte content of normal gastric juice. Acta Physiol. Scand. 202

41 Piper, D. W., et al.:
Protein content of gastric juice. Gut 6, 599–605, 1965

42 Polacek, M. A., E. H. Ellison:
Gastric acid secretion and parietal cell mass in the stomach of a newborn infant. Amer. J. Surg. 111, 777–81, 1966

43 Resch, R., H. Frisch, M. Reifenstuhl:
Ulcus duodeni als seltene Ursache einer Melaena Neonatorum. Pädiatrie und Pädologie 13 (1), 81–6, 1978

44 Rodbro, P., P. A. Krasilnikoff, P. Christiansen:
Parietal cell secretory function in early childhood. Scand. J. Gastroent. 2, 209–13, 1967

45 Rodbro, P., P. A. Krasilnikoff, V. Bitsch:
Gastric secretion of pepsin in early childhood. Scand. J. Gastroent. 2, 257–60, 1967

46 Sachdev, J. C., D. Puri:
Gastric acid secretion in healthy children. Indian J. Pediatr. 35, 388–90, 1968

47 Sachs, L.:
Angewandte Statistik. Springer Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, 1974

48 Salenius, P.:
On the ontogenesis of the human gastric epithelial cells. Acta anat. Suppl. 46, 1962

49 Schmidt, H., U. Haake, E. Riecken:
Untersuchungen zur Beziehung zwischen Säuresekretion und Belegzellzahl in Biopsiematerial. Klin. Woschr. 50, 744–50, 1972

50 Schrager, J.:
The chemical composition and function of gastrointestinal mucus. Gut 11, 405–56, 1970

51 Semb, L. S.:
The relationship between acid, pepsin and electrolytes in gastric juice before and after subcutaneous injection of histamine in man. Scand. J. Gastroenterol. 7 (1), 17–21, 1972

52 Tominaga, K.:
Distribution of parietal cells in the antral mucosa of human stomachs. Gastroenterology 69 (6), 1201–7, 1975

53 Vagne, M.:
Magnesium in human gastric juice. Gastroenterology 60 (2), 348, 1971

Danksagung

Mein Dank gilt Herrn Professor *Dr. Holle*, Herrn Professor *Dr. Tympner* und Herrn *Dr. Mayser* für die mir gewährten Arbeitsmöglichkeiten in ihren Kliniken.

Herrn Professor *Dr. Brückner* danke ich besonders für das Thema und die hilfreiche Unterstützung und Beratung bei allen Problemen, die sich während der Arbeit ergaben.

Herzlich danken möchte ich Frau *Dr. Kernert* für die organisatorische Unterstützung und die Überwachung der von mir untersuchten Kinder.

Frau *Leer*, MTA, bin ich für ihre Hilfe bei meinen laborchemischen Untersuchungen sehr dankbar.

Herrn *Thieme* vom ISB, Klinikum Großhadern, danke ich für die Betreuung bei der statistischen Analyse der Daten.

Lebenslauf

Ich wurde am 11. 3. 1952 als Tochter des Verlagsbuchhändlers Albert Heinrich und seiner Frau Dorothea, geb. Rogge, in München geboren.

Von 1958 bis 1962 besuchte ich die Volksschule an der Türkenstraße und anschließend von 1962 bis zum Abitur 1971 das Sophie-Scholl-Realgymnasium in München.

Im Wintersemester 1971/72 begann ich mit dem Medizinstudium an der LMU München und schloß dort im November 1978 mit dem Staatsexamen ab.

Im Juni 1979 trat ich eine Stelle bei Herrn Professor Dr. Lydtin in der Inneren Abteilung des Kreiskrankenhauses Starnberg an. Ein Jahr darauf wechselte ich an das Kinderkrankenhaus St. Marien in Landshut, an dem ich derzeitig tätig bin.